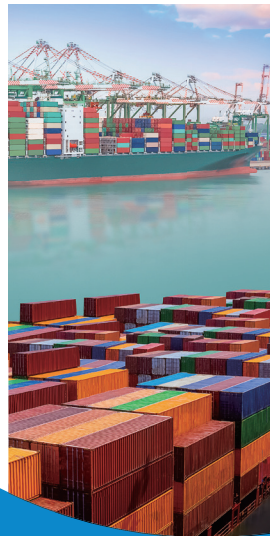


위험물 올바르게 안전하게 수납하기

Book it Right and Pack it Tight



차 례

A편 : 위험물 위탁 절차

쪽

서론	3
1. 위험물의 분류	9
2. 포장용기의 선택	11
3. 포장화물의 표시 및 표찰	19
4. 해운선사 선적예약을 위한 운송서류 준비	22
5. 격리규정 적용	32
6. 화물운송기구에 수납	40
7. 수납 증명서 작성	65
최종 목표: 컨테이너를 선박에 안전하게 적재하는 것	68
결론	72

B편 : 참조 및 위험물 분류

쪽

서론	75
1. 위험물은 무엇이며, 어떻게 확인할 것인가	75
2. IMDG Code의 구성	75
3. 운송을 위한 위험물 분류	78
4. 부 위험성(sub-hazards)	92
5. 위험물 목록의 항목 : 유엔번호 및 정식운송품명	92
6. 포장등급	94
7. 위험물이 포함된 제품(달리 명시된 품명이 없는 것)	95
8. 인화성 액체의 인화점 결정	95
9. 중합성 물질 및 안정화된 불안정한 물질의 운송 중 특별제어	95
10. 운송이 금지된 위험물	96
11. 기타 증명서	96
12. 세척되지 아니한 빈 탱크 컨테이너에 관한 규정	98
13. 소량 위험물에 관한 규정	98
14. 극소량 위험물(excepted quantity)	101
15. 훈증소독 화물운송기구	102
사례 연구	106

부 록

쪽

A. 송하인의 위험물 신고서 체크리스트	112
B. 혼재업자의 교육 및 위험물 취급 업무 절차 체크리스트	113
C. 컨테이너 수납업자의 체크리스트	114

부속서

화물운송기구 수납 실무 지침(CTU Code) 주요 내용

1. 용어의 정의	117
2. 고박의 책임	120
3. 화물운송기구 적합성	124
4. 화물운송기구 내 화물수납	128

CTU Code 관련 정보 자료(Informative Material related to CTU Code)

1. 부적합한 포장과 화물고박	141
2. 신속 고박 가이드	146



A편 :

위험물 위탁 절차

(Processing a dangerous goods
consignment)

서론

선박뿐만 아니라 항구에서도 위험물과 관련된 심각한 사고가 계속해서 발생하고 있다. 이러한 사고는 화물의 오류(errors), 오인(misunderstandings), 미신고(misdeclarations) 및 부적절한 수납과 고박으로 인해 발생하고 있다. 초대형 컨테이너선뿐만 아니라 항만 터미널 규모가 점점 커지고 수용능력이 증가함에 따라, 사고 위험성도 그에 비례하여 증가하고 있다.

본 지침서는 해상 운송을 위해 화물운송기구에 위험물을 수납하는 사람, 송하인, 포워더 및 해운선사 선적예약 담당직원에게 도움을 제공하고자 UK P&I Club이 발간한 ‘올바르고 안전하게 수납하기(Book it Right & Pack it Tight)’¹⁾를 번역하고 수정·보완하여 개발되었다.

또한 본 지침서는 해상운송 관계자들이 자신의 의무 및 운송과정에서 다른 사람의 역할을 이해함으로써, 해상운송 관계자들 간 의사소통을 원활하게 할 수 있도록 도울 것이다.

본 개정판은 IMDG Code 제40차 개정판(2020년판)을 반영하였으며, A편과 B편으로 구성되어 있다. A편은 화물의 준비 및 선적 절차를 7단계로 구분하여 단계별 관련 담당자의 역할과 의무를 수록하고 있다.

- 1단계. 위험물의 분류
- 2단계. 포장용기의 선택
- 3단계. 포장화물의 표시 및 표찰
- 4단계. 해운선사 선적예약을 위한 운송서류 준비
- 5단계. 격리규정 적용
- 6단계. 화물운송기구에 수납
- 7단계. 화물운송기구 수납 증명서(Packing certificate) 작성

B편은 IMDG Code와 관련된 배경지식(예를 들면, 유엔번호, 포장등급 등)에 관한 정보를 수록하고 있다.

화물운송기구 수납 실무 지침(CTU Code : IMO/ILO/UNECE Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units)은 비-강제적 국제 규정이다(번역자 주 : 하지만, CTU Code는 IMDG Code에서 권고하고 있는 규정이기 때문에 일부 국가에서는 CTU Code가 강제적인 규정으로 적용되기도 한다). 본 지침서는 화물운송기구 내 화물을 수납하고 고박하는 방법에 대해 가장 신뢰할 수 있는 규정인 CTU Code를 참조한다.

지침서 사용법

A편

A편에서는 위험물 위탁을 준비하기 위한 절차 및 서류작업을 다룬다. A편에서 사용하는 IMDG Code 용어에 대한 세부내용은 B편에서 다룬다.

1) UK P&I Club에서 2022년 국제해상위험물규칙(IMDG Code)의 제40차 개정판을 바탕으로 ‘올바르고 안전하게 수납하기(Book it Right & Pack it Tight)’ 가이드북을 발간하였다.

B편

B편에서는 IMDG Code에서 사용하는 UN 분류체계의 기본 원칙 및 전문용어를 다루며, IMDG Code에서 일반적으로 다루는 사항(예를 들면, 소량 위험물, 에어로졸 등)을 수록하고 있다.

더불어 본 지침서에서는 지침서의 근거가 되는 IMDG Code 원문 조항을 명시하여 사용자가 관련 규정의 세부내용을 참조할 수 있도록 하고 있다.

IMDG Code

IMDG Code는 위험화물의 해상운송 절차에 대해서 규정하고 있다. IMDG Code는 1965년 IMO가 처음 공표하였고, 2004년 1월부터 ‘1974년 해상에서 인명안전을 위한 국제협약(SOLAS)’ 체약국에 대해서 IMDG Code가 강제화되었다. 이로 인해 해상으로 운송하는 위험물에 관한 국제 규정이 되었다.

IMDG Code는 해상운송과 직결되며, 다양한 산업계(제조사, 수납업자, 송하인, 육상운송 작업자(도로, 철도, 내수로), 항만청, 터미널 운영사 등에 영향을 미친다. IMDG Code는 유엔모델규정을 근간으로 한다. IMDG Code는 위험물의 분류, 적재, 격리, 수납, 표찰, 용어 및 비상대응절차에 관한 규정을 다룬다.

위험물 사고는 비용절감 요구, 기본적인 규정과 안전수칙의 미준수 및 의사소통 실패 등의 요인으로 인해 발생한다. 본 지침서에서는 위험물을 해상운송할 때 적용하는 IMDG Code의 주요 규정을 다룬다.

IMDG Code 혹은 CTU Code 내 지침을 준수하지 않고 위험물을 위탁하거나 화물운송기구에 위험물을 수납하는 사람 또는 업체로 인해 인명손실의 위험성이 높아지게 되며, 이는 곧 재산 및 환경손해의 발생으로 이어질 수 있다. 또한 담당자는 주무관청으로부터 행정처분 또는 벌금 등의 처벌을 받을 수 있으며, 선박, 화물의 손해비용, 인명피해 등 다양한 손실에 대한 민사소송 대상이 될 수 있다.

CTU Code

CTU Code는 화물운송기구 내 화물을 안전하게 수납하는 방법에 관한 국제 기준이며 “화물운송기구 수납 실무 지침(The 2014 IMO/ILO/UNECE Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units)”으로 알려져 있다. 국제해사기구(IMO), 국제노동기구(ILO) 및 유엔유럽경제위원회(UNECE)는 육상 및 해상으로 운송되는 화물운송기구의 수납에 관한 비-강제적인 규정을 수록하고 있는 CTU Code를 개발하였고, 2014년 유엔기구에서 승인하였다.

화물의 국제 운송과정에서 부적절하게 수납하거나 고박한 화물로 인해 다양한 사고가 발생하며, 그로 인해 육상 및 해상에 손상, 손실 및 인명피해가 발생하고 있다.

CTU Code는 육·해상운송 시 각각의 요건을 고려한 화물 수납, 고박 사례 등 다양한 정보를 다루고 있다. CTU Code는 복합운송(예를 들면, 해상운송, 철도운송 등)에도 적용할 수 있으며, 수납 작업자, 고박 담당자 및 수하인에게 지침을 제공한다.

CTU Code 및 관련 자료는 웹사이트에서 무료로 사용할 수 있으며, 검색할 수 있는 주소는 다음과 같다.

UNECE

<https://wiki.unece.org/display/TransportSustainableCTUCode/CTU+Code>

IMO

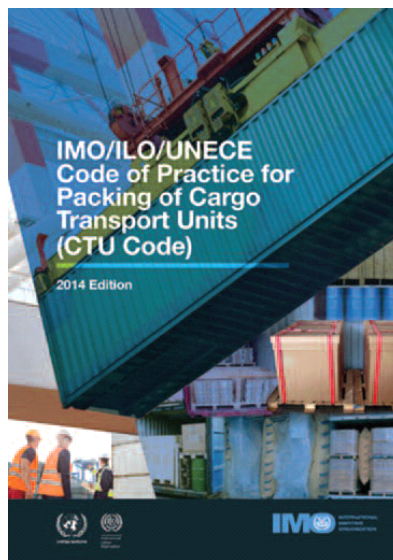
<https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/CTU-Code.aspx>

화물 온전성 그룹(Cargo Integrity Group)

업계 단체들은 화물운송기구 내 화물의 안전하고 완전한 포장과 해충에 의한 오염 방지를 위한 기준을 개선하기 위해 협력하고 있다. 2022년 1월부터 이 단체는 Bureau International des Containers et du Transport Intermodal (BIC), Container Owners Association (COA), International Federation of Freight Forwarders Associations (FIATA), Global Shippers Forum (GSF), International Cargo Handling Co-ordination Association (ICHCA International), TT Club and World Shipping Council (WSC)로 구성되어 운영되고 있다.

이 그룹은 업계 전반에서 CTU Code를 보다 효율적으로 활용하고 우수한 포장 관행을 보다 폭넓게 이해할 수 있도록 'CTU Code - 킷 가이드'를 발간했다. 보완적인 성격의 컨테이너 수납 체크리스트는 컨테이너 수납업자의 관점에서 주요 체크포인트를 순차적으로 나열하여 적절한 의사결정을 할 수 있도록 돕는다. 이를 통해 CTU Code를 기반으로 안전하고 완전한 컨테이너 발송 및 해충 오염 방지할 수 있다.

자세한 내용은 <https://www.ttclub.com/loss-prevention/cargo-integrity/>에서 확인할 수 있다.



주의사항

담당자는 IMDG Code 규칙을 준수하여 위험물을 분류하여야 하고, 화물을 적절하게 포장하여 화물운송기구에 수납하여야 하며, 올바르게 서류를 작성하여 신고하여야 한다.

수납업자는 해상으로 운송하는 위험물에 올바른 표찰을 부착하여야 하고, 화물이 움직이지 않도록 내부에 적절하게 고박하여야 한다. 수납업자는 위와 같은 의무를 준수한 후 수납 증명서에 서명하여야 한다.

수납업자가 이러한 안전 절차를 수행하지 않아 사고가 발생한 경우에는 담당자에게 심각한 재정적, 법적 책임이 부과된다.

육상 종사자를 위한 IMDG Code 교육

직원 교육 의무

위험물 운송, 위험물 포장용기, 위험물 운송서류 작성 및 처리 또는 위험물 수납 등의 업무를 하는 업체의 담당자는 반드시 IMDG Code에 따른 업무절차를 숙지하여야 한다. 담당자는 IMDG Code 규정을 준수하기 위하여 교육을 받아야 한다. IMDG Code 제1.3장에는 특정 직무별 어떤 교육을 받아야 하는지에 관한 상세한 지침을 수록하고 있다.

담당자의 직무에 따라 관련 지식을 숙지하여야 한다.

- 위탁하는 화물이 위험물인지 정확하게 식별할 수 있는 지식
- 필요한 정보가 수록된 부분을 IMDG Code에서 찾아낼 수 있는 지식
- 위험물 급(class)간의 차이점을 구분할 수 있는 지식
- 위험물 정보를 운송서류에 작성하는 방법과 그 정보가 의미하는 바를 이해할 수 있는 지식
- 포장화물에 표시 및 표찰을 부착하는 방법
- 위험물 중 팔레트화된 유닛로드에 표시 및 표찰을 부착하는 방법
- 서로 반응할 가능성이 높은 위험물을 수납하는 경우 IMDG Code 격리규정에 대한 지식
- 다른 종류, 다른 크기의 포장화물을 화물운송기구에 수납 및 고박하는 방법(이로 인해 해상운송 중 포장화물이 미끄러지거나 구르거나 과적 화물의 무게로 인해 무너지지 않아야 함)
- 컨테이너에 표시 및 대형표찰을 부착하는 방법
- 수납업자가 수납 증명서에 서명함으로써 발생하는 법적 책임에 대한 지식

본 지침서는 IMDG Code에 따른 각 담당자(송하인, 해운선사 선적예약 담당직원 및 위험물을 화물운송기구에 수납하는 사람 등)가 그들의 의무를 이해하는데 필요한 내용을 수록하고 있지만, 담당자는 본 지침서를 숙지하는 것뿐만 아니라 법정교육을 이수하여야 한다.

담당자의 역할에 맞는 적절한 교육이수를 통해 담당자는 업무 수행능력을 기를 수 있다. 물질마다 다른 취급방식이 요구되므로 담당자가 IMDG Code 규정을 이해하고 관련 규정을 찾을 수 있도록 교육을 받는 것이 중요하다.

육상 종사자를 위한 IMDG Code 위험물 교육 지침

IMDG Code 제1.3장에 따라 위험물과 관련된 육상 종사자는 아래의 교육 중 업무와 관련된 교육을 1개 이상 받아야 한다. 종사자는 교육수료 기록을 보관하여야 한다.

. 1 일반인식/친숙화 교육²⁾ - 모든 종사자는 위험물 운송규정의 일반규정에 숙련되도록 교육을 받아야 하며, 그러한 교육에는 위험물 급(class)의 명세, 표찰, 표시, 대형표찰, 적재, 격리 및 혼적그룹 규정; 위험물 운송서류 및 컨테이너/차량 수납 증명서의 목적 등을 포함하여야 한다.

. 2 직무별 교육³⁾ - 각 종사자는 자신이 수행하는 직무에 적합한 특정 위험물 운송규정에 관한 교육을 받아야 한다. 위험물 해상운송 작업 시 일반적으로 갖추어야 할 몇몇 직무를 열거한 목록과 교육요건은 IMDG Code 제1.3.1.6항에 수록되어 있다.

2) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제1.3.1.2.1항

3) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제1.3.1.2.2항

. 3 안전교육⁴⁾ - 각 종사자는 위험물 누출 시의 노출 위험 및 종사하는 직무에 상응하는 다음 사항에 관한 교육을 받아야 한다.

- 포장화물 취급 장비의 적절한 사용방법 및 위험물의 적절한 적재방법과 같은 사고방지 방법 및 절차;
- 적용 가능한 비상대응정보 및 그 활용방법;
- 위험물의 각 급(class)에 존재하는 일반적 위험성 및 그러한 위험성에 노출되는 것을 방지하는 방법(해당하는 경우에는 개인 보호복 및 보호 장비의 사용방법 포함);
- 위험물의 우발적 누출 시 자신과 타인을 보호하기 위하여 따라야 할 긴급조치

육상 종사자 교육을 위한 IMDG Code 권고사항

IMDG Code 제1.3.1.5항에는 육상 종사자의 직무에 따라 권장하는 교육 목록을 표로 수록하고 있다.

위험물 보안규정⁵⁾

송하인과 선사 직원은 선박, 항만 및 컨테이너 터미널이 핵심 인프라 요소이며 잠재적인 테러 대상임을 인지해야 한다. 이들은 선박 및 항만 운영자가 테러 행위를 방어하기 위해 예방조치를 취하도록 요구하는 국제 선박 및 항만시설 보안규칙(ISPS Code: International Ship and Port Facility Security Code)의 규정 적용 대상이 된다.

중대한 결과를 초래하는 위험물에 관한 규정

특정 유형의 위험물은 다수의 사상자 또는 대량 파괴로 이어지는 사건을 선동하려는 테러리스트들에 의해 오용될 수 있는 가능성이 상당한 것으로 확인되었다.

중대한 결과를 초래하는 위험물(high consequence dangerous goods, HCDG)을 취급하는 기관에 고용된 육상 종사자는 증가된 위험 요소를 인식하고 그러한 위험물의 파괴 가능성을 이용하는 테러리스트를 방어하기 위한 보안계획을 수립해야 한다.

보안계획에는 종사자가 보안 위험을 식별, 보고 및 경감하기 위한 실질적인 조치를 채택하고 중요한 운송 정보를 기밀로 유지하기 위한 보안교육이 포함되어야 한다.

중대한 결과를 초래하는 위험물에는 제1급~제8급(제7급 제외)에 해당하는 고위험 물질 및 제품이 포함된다. 특정 항목 및 방어 조치 유형에 대한 세부사항은 IMDG Code 제1.4.3절에서 확인할 수 있다.

위험물에 대한 일반 및 IMDG Code 이외 제한사항

모든 위험물의 선적예약이 모든 선박 및 노선에 수락될 수 있는 것은 아니다. 첫 번째 단계에서 송하인은 전체 세부 정보를 제공해야 한다.

많은 선박들이 선박 설계 또는 보험 상 제한으로 인해 운송할 수 있는 위험물의 종류와 양에 제한을 받으며, 특히 특별 적재 요건이 존재하는 화약류 및 방사성 물질의 경우 더욱 그러하다.

대부분의 항구에서는 안전, 보안, 사회 및 정치적 요소들이 해상 운송의 실용성 이상으로 고려되는 경우 화약류 및 방사성 물질의 취급 및 운송을 제한한다. 이러한 화물의 운송량은 상대적으로 낮으며 전문가들이

4) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제1.3.1.4항

5) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제1.4장

관련 업무를 수행한다. 따라서 본 지침에서는 화약류 및 방사성 물질의 IMDG Code 상 기본 요건만 다룬다.

많은 항구들이 안전상의 이유로 다른 종류의 위험물(예: 질산암모늄)을 제한한다. 선사에서 위험물 선적예약을 수락할 수 있는지, 또한 어떤 특별 조건이나 용량 제한이 적용될지 여부를 결정하기 위해서 송하인은 위험물의 종류, 통항 및 하역 항구의 규칙 및 사용 가능한 선박의 종류에 대한 정보를 제공하여야 하며, 이에 따라 선적예약은 거절 혹은 수락되어 다음 단계로 진행된다.

1단계 : 위험물의 분류

A1 분류

운송과 관련된 모든 관계자가 위험물로 인해 발생할 수 있는 위험성에 관한 상세정보를 알고 있으며, 필요할 경우 즉시 확인할 수 있어야 한다. 이는 위험물을 안전하게 운송하는데 필수적이다. 그러므로 위험물 송하인(shipper)의 첫 번째 주 업무는 정확한 UN번호 분류를 통해 위험물이 가지고 있는 위험성을 확인하는 것이다.

A1.1 분류된 위험성 확인

UN 시험방법 및 판정기준 설명서는 모든 운송방식(예를 들면, 해상운송, 철도운송 등)으로 운송되는 위험물에 적용된다. “화학물질의 분류 및 표찰에 관한 세계조화시스템(GHS)”에 따라 물리적 위험성을 갖는 화학물질의 분류에 적용되는 판정기준, 시험방법 및 절차를 수록하고 있다.

이들 시험방법은 폭발성, 액체, 가스 및 고체 독성, 인화성 액체의 인화점, 가연성 고체와 자기 반응성 물질의 온도 한계점, 과산화물의 안전성, 산과 알칼리의 부식성 정도, 물질의 중합성, 잠재적 환경 오염성 및 다수의 기타 위험성을 판정하는 실험 절차를 포함하고 있다.

실험 절차의 마지막 단계에서 위험물을 9가지 급(class) 중 하나로 분류하고, 정식운송품명과 유엔번호를 부여하며, 경우에 따라 포장등급(높은, 중간 및 낮은 위험도)을 배정한다. 물질이 한 가지 이상의 위험성을 갖는 경우에는 모든 위험성을 나타내어야 하며, 가장 심각한 위험성이 위험성 우선순위표⁶⁾에 따라 주 위험성으로 나타나야 한다.

일반적으로 운송되는 기초 화학물질에 대한 위험성은 이미 식별되어 있으며, 분류체계도 잘 확립되어 있다. 이 물질을 위탁하는 송하인은 제조자의 공인된 실험 결과 보고서를 갖고 있을 것이며, 이러한 실험들을 반복할 필요가 없다.

그러나 위험성이 확인되지 않은 2개 이상의 화학물질을 조합하여 제조한 제품을 위탁하는 송하인은 그 물질을 판매 및 운송하기 전에 UN 시험방법 및 판정기준 설명서에 따라 위험물의 급(class)과 유엔번호를 확인하기 위한 실험을 수행하여야 한다. 이 실험을 수행하기 전까지는 IMDG Code에서 요구하는 서류를 정확하게 작성할 수 없다.

화학제품을 제조하고 개발하는 회사의 경우 UN 기준에 맞게 그들의 제품을 실험하여 위험물을 분류할 수 있는 직원들이 있지만, 위험물을 단지 구매 및 판매만 하는 송하인은 위험성 분류에 대한 정보를 얻기 위하여 실제 제조자에게 안전보건자료(SDS)를 요청하여야 한다. 안전보건자료는 위험물 운송서류에 필요한 정보를 포함하고 있다.

6) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.0.3.6항

A1.2 UN 분류 정보에 대한 요약

IMDG Code에 적용되고 있는 UN 분류체계는 본 지침서의 B편에서 다루지만, 물질의 위험성 분류를 위한 실험 방법은 본 지침서에서 다루지 않는다.

모든 위험물은 분석을 통해 9가지 급(class) 중 하나의 급으로 분류⁷⁾한다.

제1급 - 화약류

제2급 - 가스류

제3급 - 인화성 액체

제4급 - 가연성 고체, 자연발화성 물질, 물과 접촉 시 인화성 가스를 방출하는 물질

제5급 - 산화성 물질 및 유기과산화물

제6급 - 독성 물질 및 전염성 물질

제7급 - 방사성 물질

제8급 - 부식성 물질

제9급 - 기타 위험 물질 및 제품(제9급) 및 환경유해성 물질

포장등급은 매우 중요한 분류 기준 중 하나이다. 포장등급은 물질에 내재된 전반적인 위험도(degree of danger)를 알려주고, 선택 가능한 포장용기의 크기와 종류에 영향을 준다.

포장등급 I - 고위험도

포장등급 II - 중위험도

포장등급 III - 저위험도

A1.3 IMDG Code를 준수하기 위한 화학 지식 수준과 안전보건자료(SDS)의 활용

위험물을 최초로 분류하기 위해서는 UN 시험을 수행해야 하며, 이 때 화학적 전문지식이 필요하다. 일단 분류가 되면 분류 상세정보는 안전보건자료에 기재되며 해당 자료는 쉽게 이용할 수 있다.

IMDG Code를 준수하여 위험물을 위탁할 때 화학적 전문지식이 필요하지는 않다. 안전보건자료에 분류에 대한 상세정보가 기재되어 있다면, IMDG Code 내용에 관한 교육을 받은 사람은 안전보건자료를 참조하여 규정을 준수한 위험물 운송서류를 작성할 수 있고, 포장용기가 적절한지 확인할 수 있으며, 포장화물에 올바른 표시 및 표찰을 부착할 수 있다.

하지만 위조되거나 부적절한 안전보건자료가 제출되는 경우가 있기 때문에, 위험물 위탁과 관련된 모든 담당자는 정확하고 최신 정보를 기재한 안전보건자료를 제출할 수 있도록 주의하여야 한다.

7) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2편

2단계 : 포장용기의 선택

A2 적절한 포장용기 사용의 중요성

위험물을 분류하였고 위험물의 화학적 위험성을 확인했다면, 송하인은 해당 제품이 안전(safe)하고 안정적인(stable) 포장용기에 들어있는지 확인해야 한다.

IMDG Code 제4.1장에는 위험물 포장에 적합한 포장용기(예를 들면, 중형산적용기(IBCs)와 대형용기)를 정의하는 일반규정이 수록되어 있다.

안전한 포장용기를 위한 주요 요구사항

- 모든 형태의 취급절차와 운송 중 충격 및 하중을 견디기에 충분할 만큼 견고할 것
- 압력, 온도 및 습도의 변화로 인한 내용물 손실을 예방하도록 설계할 것
- 제품과 접촉하여 악화되지 않을 것
- 제품과 반응하여 위험한 반응을 일으키지 않고 제품의 품질에 영향을 미치지 않을 것
- 포장화물 충전재 사용 시, 포장화물을 효과적으로 밀봉(closure)하고 내용물의 손실을 예방하기 위하여 포장화물 제조자의 밀봉(closure) 절차를 준수할 것

해상운송의 경우 위험물 및 제품에 사용되는 포장용기(대형용기, 중형산적용기(IBCs, 집합형 가스 컨테이너(MEGCs) 포함)는 IMDG Code 제6편에 따라 시험하여 합격하여야 한다. IMDG Code 제6편에는 포장용기의 형식, 구조 및 준수하여야 하는 각 시험기준을 수록하고 있다.

IMDG Code에서 특별하게 허용되지 않는 한, UN 시험을 받지 않은 포장용기에 포장된 위험물은 해상으로 운송할 수 없다. 소량 위험물이나 극소량 위험물로 운송되는 물질은 UN 시험을 받지 않은 포장용기를 사용해도 되지만, 그렇더라도 반드시 IMDG Code 제4편의 일반 안전규정을 충족하여야 한다.

이 기준을 충족한 포장용기는 일반적으로 “UN 시험을 받은” 또는 “UN 승인을 받은” 포장용기라고 부른다.

이 기준은 신품, 재사용(reused) 및 재생(reconditioned) 포장용기에도 동일하게 적용된다.

A2.1 포장용기 사용 및 선택

송하인은 적합한 포장용기를 선택하고, 특별포장규정을 고려해야 하며, 해당 용기에 위험물을 적절하게 충전하여야 한다. 특별하게 면제되는 경우를 제외하고, IMDG Code 제4편에 기술된 일반적인 UN 포장용기 지침 및 특정 형태의 UN 포장용기 지침을 준수한 포장용기를 사용하여야 한다.

운송서류 중 송하인 신고서에는 위험물을 IMDG Code 규정에 따라 올바르게 포장하였음을 증명하는 내용이 기재된다. 예로 송하인이 강재를 부식시키는 액체 물질을 운송한다면 UN 체계에 따라 액체용으로 승인 받은 강재 드럼을 사용할 수 있지만, 송하인은 강재드럼이 라이닝 또는 코팅되어 있으며 각 제품의 부식성에 내성이 있음을 증명하여야 한다.

상자, 드럼, 제리칸, 포대, 중형산적용기(IBCs), 대형용기, 가스용 압력용기(실린더 및 집합형 가스 컨테이너(MEGCs)), 이동식 탱크 및 산적 컨테이너와 같은 표준 포장용기의 올바른 사용에 관한 지침 및 그 용기가 어떻게 사용되어야 하는지에 대한 방법은 IMDG Code 제4.1장, 제4.2장 및 제4.3장의 각 포장지침에 서술되어 있다.

A2.2 포장지침

위험물 목록에 있는 대부분의 위험물 품목에는 포장지침이 할당되어 있으며, 각기 번호가 부여되어 표준용기, 가스 실린더, 중형산적용기(IBCs) 및 이동식 탱크(탱크 컨테이너) 별로 각각 위험물 목록의 개별 열에 기재되어 있다.

- 위험물 목록 8열에는 상자, 드럼, 제리칸 및 포대와 같은 표준용기의 형태에 관한 포장지침 기호가 기재되어 있다.
- 위험물 목록 10열에는 사용할 수 있는 중형산적용기(IBCs)의 형태에 관한 포장지침 기호가 기재되어 있다.
- 위험물 목록 13열에는 사용할 수 있는 이동식 탱크 및 산적 컨테이너의 형태에 관한 탱크지침 기호가 기재되어 있다.

A2.3 포장지침 표

IMDG Code 제4.1장은 포장지침 목록과 각 지침의 세부사항을 수록하고 있다. 물질에 특별하거나 제한된 포장용기가 요구되는 경우에는 특별포장규정이 기재된다. 특별포장규정은 몇몇 유엔번호에만 기재되어 있으며, 포장지침 표에 붙임으로 기술되어 있다.

포장지침은 아래와 같이 배열되어 있다.

- 포장지침 P001부터 P910까지는 상자, 드럼, 제리칸, 포대, 가스 실린더 및 배터리와 같은 제품의 포장용기 등 표준용기에 적용된다.
- 포장지침 IBC01~IBC08, IBC99, IBC100, IBC520 및 IBC620은 중형산적용기(IBC)에 적용된다.
- 포장지침 LP01부터 LP03, LP99, LP101, LP102, LP200, LP621, LP622, LP902부터 LP904까지는 대형용기에 적용된다.
- IMDG Code 제4.2장은 이동식 탱크와 집합형 가스컨테이너(MEGCs)를 어떻게 사용해야 하는지에 관해 정의하고 있는 탱크지침과 탱크규정을 수록하고 있다.
- IMDG Code 제4.3장은 중간용기가 사용되지 않은 경우 산적 컨테이너의 사용에 관한 지침을 수록하고 있으며, 제품은 화물운송기구 내부에 직접 수납된다.

A2.4 특별포장규정

종종 개별 물질의 특성으로 인해 포장용기의 크기를 제한하거나, 안전을 유지하기 위해 일반 표준 이상으로 개조하여야 한다. 이는 위험물 목록의 관련 포장지침 열 옆에 위치한 특별포장규정에 다음과 같이 기재되어 있다.

- 위험물 목록 9열에는 상자, 드럼, 제리칸 및 포대와 같은 표준용기(대형용기 포함)에 적용 가능한 특별규정 기호가 기재되어 있다.

- 위험물 목록 11열에는 중형산적용기(IBCs)에 적용 가능한 특별규정 기호가 기재되어 있다.
- 위험물 목록 14열에는 탱크, 집합형 가스컨테이너(MEGCs) 및 산적 컨테이너에 적용 가능한 특별 규정 기호가 기재되어 있다.

A2.5 위험물로 분류된 제품의 포장용기

위험물로 분류된 제품 중 일부는 UN 시험을 받지 않은 포장용기를 사용해도 되지만, 위험물 목록의 개별 품 명에 배정된 특별규정이 있는지 확인하여야 한다.

예를 들면, 포장지침 P003은 UN 2800(BATTERIES, WET, NON-SPILLABLE)에 적용되고, UN 시험을 받을 필요 없이 “적절한 외장용기”에 수납하도록 요구한다. 그러나 특별포장규정 PP16을 적용하여야 하며, 배터리는 포장용기 내에서 “합선(short circuit)이 방지될 것”이 요구된다.

반대로, 포장지침 P903, P908, P909, P910, P911, LP903, LP904, LP905 및 LP906은 UN 3090(LITHIUM METAL BATTERIES)에 적용되며 특별규정에 의해 면제되지 않는 한, 포장등급 I (P911 및 LP906) 및 포장등급 II의 성능수준을 충족하는 UN 시험을 받은 포장용기를 사용하여야 한다.

A2.6 포장용기의 형식⁸⁾

포장은 다양한 형태를 취하며 다양한 재료 또는 재료의 조합으로 구성될 수 있다. 이에 대한 조항은 강철 드 럼, 파이버보드 상자와 같은 기존 포장용기의 경우 제6.1.4항, 중형산적용기(IBCs)의 경우 제6.5.1.4항, 대 형용기의 경우 제6.6.2항에서 확인할 수 있으며, 이는 다음과 같다.

복합용기

복합용기는 따로 분리되지 않고 함께 사용하도록 설계되며, 항구적으로 함께 결합할 수 있는 2개 또는 그 이 상의 요소로 제조된다. 예를 들면, 외부 강도와 부식성 제품에 대한 내성을 높이기 위해 강재 드럼에 플라스 틱 내용기를 항구적으로 결합할 수 있으며, 다층 구조의 포대 또는 유연성 중형산적용기(flexible IBC)는 찢 어짐을 방지하기 위하여 직조 바깥층(tear-resistant woven outer layer) 내부에 분말누출방지형 (sift-proof) 플라스틱 라이너를 갖출 수 있다.

결합용기

결합용기는 제품을 수납하는 내장용기가 파이버보드, 목재 또는 플라스틱 재질의 외장용기와 독립적으로 분리될 수 있다. 종종 두 용기 사이에 완충재(shock absorbing material)나 흡수제(adsorbent material)가 있기도 한다. 결합용기는 운송 중 개봉되지 않도록 설계된다. 결합용기는 제품이나 대체물질을 충전한 내장 용기를 외장용기 내부에 넣어 실제 포장화물이 사용되는 형태로 시험한다.

8) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제6.1.4절



위험물 포장에 사용되는 전형적인 결합용기의 구조 : 별도의 내장용기를 파이버보드 외장용기 내부에 수납

상자

파이버보드 상자 내부에 액체 또는 고체용 플라스틱으로 제조된 내장용기를 넣은 형태가 가장 일반적인 포장용기이다.

상자는 강재, 알루미늄 또는 기타 금속, 목재, 합판, 재생목재 및 경질 또는 발포 플라스틱으로 제조될 수 있으며, 일반적으로 상자 내부에 위험물과 접촉하는 내장용기가 있다.

상자의 형식과 최대 순질량(maximum net mass)은 상자의 설계와 포장등급에 따라 다양하다. 포장등급 II 또는 III의 위험물을 포장하는 상자의 최대 순질량(maximum net mass)은 400kg이다.

드럼

드럼은 원통형 포장용기로 정의되지만, 상하판(flat ends)이 반드시 평평해야 하는 것은 아니다. 드럼은 다양한 크기로 제조되며, 강재, 알루미늄 또는 기타 금속, 플라스틱, 합판 또는 파이버보드로 제조될 수 있다. 단일용기, 분리식 내장용기가 있는 결합용기 및 고정식 내부 라이너(inner liner)가 있는 복합용기 형태로도 드럼을 제조할 수 있다.

포장등급 II 또는 III의 위험물을 포장하는 드럼의 최대 순질량(maximum net mass)은 400kg이다. 드럼의 형식과 최대 순질량(maximum net mass)은 드럼의 설계와 포장등급에 따라 다양하며, 이는 개별 포장지침에서 확인할 수 있다.

제리칸

제리칸은 직사각형 또는 다각형의 포장용기이다. 120kg의 용량까지 포장이 가능하지만 일반적으로 순질량이 5kg에서 30kg까지인 작은 크기로 제조된다. 제리칸에는 편리하게 수작업하고 유통 판매하기 위해 운반용 손잡이가 있는 경우도 있다.

손잡이는 포장화물의 상부에 만드는 경우가 많아서 제리칸을 수직으로 쌓는 것이 종종 어려울 수 있다. 제리칸은 과적재 시 무너지기 쉬우므로 겹겹적재할 때에 주의하여야 하며 무게를 분산시키기 위하여 적재 층 사이에 분리 보드(separator board)를 사용할 것을 권장한다.

포대

포대는 포장등급 II 및 III에 해당하는 일부 고체 위험물에 적합하다. 플라스틱 필름, 다층의 종이 또는 직조물로 제조될 수 있으며, 다양한 내부 라이너를 갖출 수 있다. 포대는 50kg의 용량까지 가능하지만 25kg 용

량이 일반적이다. 접합부를 꺾매거나 용접하여 분말누출방지(sift-proof) 한다면, 포대를 제조할 때와 제품을 충전 후 폐쇄(closure)할 때 주의하여야 한다.

중형산적용기(IBCs)⁹⁾

중형산적용기(IBCs)는 경질(rigid) 또는 유연성(flexible)일 수 있으며, 기계로 용이하게 옮기기 위해 설계되었다. 화물운송기구에 기계로 편리하게 수납하기 위하여 일반적인 크기는 약 1m×1m×1m이고 총중량은 약 1톤이지만, 용량은 3m³까지 할 수 있다.

경질 중형산적용기(rigid IBCs)는 일반적으로 금속 외장용기에 플라스틱 내용기가 들어있는 복합설계 형태를 갖는다. 모든 금속 중형산적용기(metal IBCs)는 매우 견고하며, 압력을 가하거나 중력에 의해 액체 또는 고체를 충전하거나 배출하도록 설계할 수 있다. 유연성 중형산적용기(flexible IBC)는 보통 직조 플라스틱으로 제조되고, 불투과성 내부 층으로 라이닝할 수 있으며, 인상(lifting)용 손잡이가 있는 경우도 있다. 일반적으로 “대형 포대”라고 불린다. 이는 일반적으로 일회용으로 승인받아, 회수할 수 없는 용기이다.



경질 IBC

재사용할 수 있는 금속 중형산적용기(metal IBCs), 경질 중형산적용기(rigid IBCs) 및 복합 중형산적용기(composite IBCs)는 설계형식과의 적합성, 내·외부 상태 및 부속장치(service equipment)의 기능성을 확인하기 위하여 주기적으로 검사를 받아야 한다. 관리자(operator)는 중형산적용기(IBCs)를 사용하기 전과 2.5년, 5년 후에 검사를 실시하여야 한다. 검사 보고서를 작성하여야 하며, 소유자와 관리자(operator)는 보고서를 보관하고 있어야 한다.



유연성 IBC

대형용기¹⁰⁾

대형용기 또한 기계로 용이하게 옮기기 위해 설계되었으며, 제품 또는 내포장을 포함하기 위한 외포장으로 정의된다. 대형용기는 순질량 400kg 또는 용량 450리터를 초과하지만, 부피는 3m³ 이하이다.

대형용기 또한 일반적으로 강철, 알루미늄 또는 기타 금속으로 제조되는 경질(rigid) 포장용기 혹은 플라스틱 또는 종이로 제조되는 유연성(flexible) 포장용기와 같이 경질(rigid) 또는 유연성(flexible)일 수 있다.

재충전식 가스 용기(가스 실린더)¹¹⁾

각각의 재충전식 가스 실린더는 컨테이너에 수납할 수 있으며, 유엔번호와 급(class)에 대한 표시 및 표찰을 정상적으로 부착해야 한다. 가스 실린더는 구조요건 및 사용요건을 준수하여야 하며, 가스의 종류에 따라 매 5년 또는 10년마다 검사와 시험을 받는다.(IMDG Code 제6.2편 참조)

9) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제4.1장, 제6.5장

10) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제4.1장, 제6.6.4절

11) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제4.1장, 제6.2장

압축가스 실린더는 특별한 구조요건(압축가스 실린더는 하나의 가스에만 적합 할 수도 있다), 긴 사용 연한 및 견뎌야 하는 높은 압력으로 인해 고유의 표시 체계를 갖는다. 송하인은 해당 가스 실린더가 UN 체계 또는 UN 규정에 따라 대체할 수 있는 국가시험체계를 준수하는 적절한 검사를 받아야 한다.

내부 밸브는 효과적으로 폐쇄되어야 하며 진동, 압력 또는 온도 변화로 인해 제품이 방출될 수 없도록 설계되어야 한다. 분리식 밸브는 운송 중에 실린더에서 분리하여야 한다. 실린더 외부에 부착된 밸브가 실린더의 일부인 경우, 가드(guard) 또는 덮개(shroud)를 사용하여 밸브를 충격으로부터 보호하여야 한다. 실린더 외부에 부착된 밸브를 보호할 수 없는 경우에는 실린더를 골조(frame) 내부에 포장하여 밸브를 충격으로부터 보호하여야 한다.

A2.7 포장용기의 UN 시험, 승인 및 표시

소량 위험물 또는 극소량 위험물의 포장용기와 같이 매우 드문 경우를 제외하고, 위험물 운송용 포장용기는 UN 성능기준(performance standards)에 부합하게 제조하여, 시험기준을 충족한 후 승인을 받아야 한다.

UN 포장용기 규격 체계에 따라, 포장용기 설계형식(design type) 견본으로 예측 가능한 운송상황을 가장한 낙하, 겹침적재, 압력시험 등 일련의 표준 시험을 받는다.

IMDG Code 제6편에는 시험 체계가 명시되어 있다. 예를 들면, 제6.1.5절에서는 드럼, 제리캔, 상자, 포대 및 복합용기와 같은 포장용기 형식에 대해 수행하여야 하는 UN 시험을 기술하고 있다.

포장용기가 위험물 포장에 사용되기 전에 UN 시험을 완료하여야 한다. 시험이 완료되면 포장용기 설계형식에 관한 시험 보고서 및 승인 증명서가 발행된다.

포장용기가 하나 이상의 시험된 IBC 또는 대형용기 설계형식을 포함하여 하나 이상의 시험된 포장용기 설계형식을 준수하는 경우, 해당 포장용기에 충족된 관련 성능 시험 요건을 나타내는 하나 이상의 표시가 명기될 수 있다.

주무관청 또는 주무관청이 해당 목적으로 지정한 기관만 용기검사증을 발급할 수 있다. 검사증에는 오른쪽 그림 예시와 유사하게 문자와 숫자를 조합한 UN용기 표시가 명기되어 있다.



그런 다음 제조자는 시험 및 승인 받은 규격으로 제조된 모든 포장용기에 UN용기 기호를 표시한다. 이 표시를 통해 송하인은 물질을 운송할 때 사용할 수 있는 포장용기에 관한 특정 제한사항을 확인할 수 있다.

문자와 숫자를 조합한 기호는 무엇을 의미할까?

소형용기 표시¹²⁾

문자와 숫자를 조합한 기호를 통해 일반적인 소형용기 형식을 확인할 수 있으며, 기호의 예시는 다음과 같다.

12) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제6.1.2절 및 제6.1.3절

강재 드럼 - 1A1

첫 번째 숫자 '1'은 포장용기가 드럼임을 나타내며, 문자 'A'는 드럼이 강재로 제조된 것임을 나타낸다. 두 번째 숫자 '1'은 드럼 상판이 고정식임을 나타낸다.



플라스틱 드럼 - 1H2

첫 번째 숫자 '1'은 포장용기가 드럼인 것을 나타내며, 문자 'H'는 드럼이 플라스틱으로 제조된 것임을 나타낸다. 두 번째 숫자 '2'는 드럼 상판이 분리식임을 나타낸다.





파이버보드 상자 - 4G

첫 번째 숫자 '4'는 포장용기가 상자임을 나타내며, 문자 'G'는 파이버보드로 제조된 것임을 나타낸다.

다른 포장용기에 사용되는 기호에 관한 자세한 정보는 IMDG Code 제6.1.2절에서 확인할 수 있다.

소형용기 표시의 예

 1B2/X50/S/16 USA/LR235

	UN 승인
1B2	상판 분리식 알루미늄 드럼
X	포장등급 I, II 및 III 용으로 설계
50	고체 또는 내장용기가 있는 경우의 최대 총질량(kg)
S	고체 운송용 또는 내장용기가 있는, 혹은 (결합용기가 아닌 경우) 액체 운송용 용기
16	제도연도(2016)
USA	기호를 부여한 허가국(미국)
LR235	제조사 명칭 혹은 기타 식별표시

중형산적용기(IBCs) 및 대형용기 표시¹³⁾

UN 시험 및 승인을 받은 설계형식으로 제조된 중형산적용기(IBCs) 및 대형용기에도 유사한 표시체계가 사용된다. 중형산적용기(IBCs)에 사용되는 용기기호는 다음과 같다.


- 경질 IBC의 경우, 고체용은 숫자 '11'과 '21', 액체용은 숫자 '31'
- 유연성 IBC의 경우, 숫자 '13'

이 숫자는 설계 재료를 나타내는 기호와 조합된다. 예를 들면, 강재로 제조되었고 액체를 운송하도록 설계된 경질 IBC의 기호는 31A이다.('31'은 '액체용의 경질' IBC, 'A'는 '강재'를 의미함)

13) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제6.5.2절 및 제6.6.3절

중형산적용기(IBCs) 표시의 예

 11A/Y/02 14/CAN/ABC 4-001/5500/1500

	UN 승인
11A	경질 강재 IBC
Y	포장등급 II 및 III 용으로 설계
0214	제조년월(2014년 2월)
CAN	기호를 부여한 허가국(캐나다)
ABC 4-001	제조사 명칭 및 기타 식별표시
5500	겹침적재시험하중(stacking test load)/kg
1599	최대허용총질량(maximum permissible gross mass)/kg


중형산적용기(IBCs)에 사용되는 기호에 관한 자세한 정보는 IMDG Code 제6.5.2절에서 확인할 수 있다.

대형용기는 2개의 용기기호만을 사용한다.

- 50 - 경질(rigid)
- 51 - 유연성(flexible)

대형용기 표시의 예

 50A/X/05 15/N/PQRS/2500/1000

	UN 승인
50A	대형 강재 경질 대형용기
X	포장등급 I, II 및 III 용으로 설계
0515	제조년월(2015년 5월)
N	기호를 부여한 허가국(노르웨이)
PQRS	제조사 명칭 및 기타 식별표시
2500	겹침적재시험하중(stacking test load)/kg
1000	최대허용총질량(maximum permissible gross mass)/kg

대형용기에 사용되는 기호에 관한 자세한 정보는 IMDG Code 제6.6.3절에서 확인할 수 있다.

3단계 : 포장화물의 표시 및 표찰

A3 포장화물의 표시 및 표찰

모든 관계자(컨테이너 수납업자/취급자, 선원 및 긴급 구조대 등)가 제품의 위험성과 관련된 정보를 쉽게 확인할 수 있을 때, 위험물을 안전하게 운송하고 취급할 수 있다.

위의 목적은 포장화물에 부착한 적절한 표시 및 표찰을 통해 달성할 수 있다.

IMDG Code에 따라 해상으로 운송하는 포장화물에 다양한 표시 및 표찰을 부착하여야 한다.

위험물을 수납한 포장화물에 요구되는 모든 표시 및 표찰을 부착하는 것은 하주(송하인)의 의무이다.

‘표시’에 해당하는 것은 다음과 같다.

- 유엔번호(제5.2.1.1항)
- 정식운송품명(PSN)(제5.2.1.1항)
- 해양오염물질 표시(해당하는 경우)(제5.2.1.6항)
- 상방향 표시(해당하는 경우)(제5.2.1.7항)
- 소량 위험물 표시(해당하는 경우)(제3.4.5절)
- 극소량 위험물 표시(해당하는 경우)(제3.5.4절)
- 모든 급 또는 물질의 특정 표시(해당하는 경우)(제5.2.1절의 세부사항 참조)

‘표찰’에 해당하는 것은 다음과 같다.

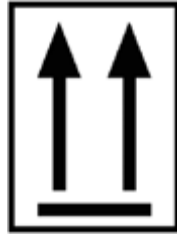
- 주위험성 마름모꼴의 표찰(제5.2.2절)
- 부위험성 마름모꼴의 표찰(해당하는 경우)(제5.2.2절)
- 모든 급의 특정 표찰(해당하는 경우)(제5.2.2절의 세부사항 참조)

아래의 예를 살펴보면 다음의 표시 및 표찰을 확인할 수 있다.

유엔번호 : UN 2826

정식운송품명 : ETHYL CHLOROTHIOFORMATE





상방향 표시



해양오염물질 표시

주 : A2.7절에서 설명한 바와 같이 상기 그림의 왼쪽 아래에서 UN 용기 표시(4G/X100/S/04USA/ALC)를 확인 할 수 있다.

주 위험성 표찰로 제8급, 부 위험성 표찰로 제3급이 부착되어 있다.



다음의 경우를 제외하고 표시 및 표찰을 포장화물에 1개만 부착하여도 된다.

- 대형용기 및 용량이 450L를 초과하는 중형산적용기(IBCs)에는 서로 마주 보는 측면 2곳에 표시 및 표찰을 부착할 것
- 상방향 표시(제5.2.1.7항 참조)는 항상 서로 마주 보는 측면 2곳에 나타낼 것

츠결합용기의 표시 및 표찰은 외장용기(예를 들면, 파이버보드 상자)에만 부착하며, 내장용기에는 부착하지 않는다. 비포장 제품의 표시 및 표찰은 제품의 표면, 제품의 받침대(cradle) 또는 제품의 취급장치, 저장장치 또는 발사장치에 부착하여야 한다.

표시 및 표찰은 포장화물이 바다에 최소한 3개월 동안 침수되어도 여전히 알아볼 수 있어야 한다.

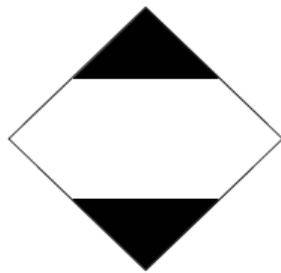
가능하다면 표시 및 표찰은 포장화물의 같은 면에 위치하여야 하며, 포장화물이나 포장화물에 부착된 부착물에 의해 가려지지 않아야 한다. 모든 부 위험성 표찰은 주 위험성 표찰 옆에 부착하여야 한다.

표찰은 IMDG Code 제5.2.2.2항의 규정을 충족하여야 하며 색깔, 심벌(symbol), 숫자 및 일반적 형태는 견본 표찰(specimen label)과 일치하여야 한다. 치수를 축소한 표찰만 부착할 수 있는 포장화물을 제외하고, 표찰의 치수는 100mm×100mm 이상이어야 하며 정사각형을 45도 각도로 회전한 모양(마름모꼴)이어야 한다(제5.2.2.2.1항의 설명 참조).

표찰에 필요한 구성요소를 불분명하게 하거나 훼손하지 않는다면 유엔번호 또는 위험등급을 설명하는 단어(예, “corrosive”)를 기재할 수 있다.

소량 위험물 및 극소량 위험물 표시

“소량 위험물” 또는 “극소량 위험물” 규정에 따라 운송되는 포장화물은 상기에 기술된 표시 및 표찰 요건을 적용하지 않는다. “소량 위험물” 또는 “극소량 위험물” 포장화물에는 내용물의 정식운송품명 및 유엔번호 또는 해양오염물질 표시를 부착할 필요가 없으며, 주 위험성 및 부 위험성 표찰도 부착할 필요가 없다. 대신에 “소량 위험물” 또는 “극소량 위험물” 포장화물에는 다음과 같은 고유의 식별 표시를 부착한다.



소량 위험물 표시



극소량 위험물 표시

- * 이 위치에는 급 번호를 나타낼 것
- ** 이 위치에는 포장화물의 임의 장소에 나타내지 아니한다면 송하인 또는 수하인의 명칭을 나타낼 것

주 : 포장용기에 내부의 위험성을 식별할 수 있도록 포장용기에 표시 및 표찰을 부착해야할 뿐만 아니라, 대부분의 경우 해당 포장용기를 수납하는 화물운송기구에는 대형표찰이라고 불리는 유사한 표시 및 표찰을 부착하여야 한다. (A6.1.3절 참조)

4단계 : 해운선사 선적예약을 위한 운송서류 준비

A4 송하인이 해운선사에 위험물을 위탁할 때 제공해야 하는 정보

본 절은 최초 선적 예약 시 송하인이 해운선사에 제공해야 하는 송하인 신고서 상의 위험물 세부 정보를 살펴보고, 관련 예시를 제공한다. 또한 화물운송기구 수납업자(수납 작업을 마무리하고 수납 증명서에 서명을 하는 자) 및 해운선사에 제출하는 최종 운송서류에 정보를 기재하는 방법도 다룬다.

해당 정보를 받은 해운선사 선적예약 담당직원은 제공된 정보를 처리한 후에 화물 위탁을 승인하거나 거절할 것이다. 제공된 정보와 IMDG Code 요건이 상충하면 선적예약이 거부된다.

A4.1 위험물 명세의 확인 및 기재

화물 선적예약과 운송서류에 필요한 세부항목은 IMDG Code 제5편 및 위험물 목록에서 확인할 수 있으며, 위험물 종류에 따라 요구되는 세부항목은 다양하다.

A4.2 위험물 선적예약에 필요한 세부사항

본 절에서는 위험물 운송 시 기재하는 일반적인 화물 명세를 다룬다.

유엔번호¹⁴⁾

위험물 목록의 1열에 기재된 4자리 숫자와 그 앞에 문자 “UN”을 기재한다.

송하인의 신고서에 “UN 2022”와 같이 기재된다.

정식운송품명¹⁵⁾

위험물 목록 2열에 기재된 물질 또는 제품의 명칭을 기재한다.

송하인의 신고서에 “UN 2022, CRESYLIC ACID”와 같이 기재된다.

별도 품명이 없는(N.O.S.) 정식운송품명¹⁶⁾

N.O.S. 포괄(generic) 품명은 송하인의 고유한 위험물 혼합물 또는 용액(위험물 목록에 수록되지 않은 것)을 기술하기 위하여 사용된다.

N.O.S. 정식운송품명을 완성하기 위해서, 혼합물의 위험성분에 대한 전문명칭(technical name)을 명시하여야 하며, 포괄 품명 뒤의 괄호 안에 보충하여야 한다. 혼합물 또는 제품의 위험성에 가장 크게 기여하는 두

14) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.0.2절

15) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.0.2절, 제3.1.2절

16) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제3.1.2.8항

가지 이하의 구성 성분만 표시한다.

운송서류에는 위험물 목록 2열의 정식운송품명(IMDG Code 부록 A에서 선택)을 기재하고, N.O.S. 뒤의 괄호 안에 위험성분을 기재한다.

송하인의 신고서에 “UN 1993, FLAMMABLE LIQUID, N.O.S. (contains 60% propylamine)”와 같이 기재된다.

급(class)¹⁷⁾

급(class)은 위험물 목록 3열에 기입된 숫자를 말한다.

송하인의 신고서에 “UN 2022, CRESYLIC ACID, 6.1”과 같이 기재된다.

분류에 관해서는 하기의 B3절 참조

부 위험성¹⁸⁾

물질이 1가지 이상의 위험성을 가진 경우 위험물 목록에서 이를 식별해야 한다. 이러한 경우 주 위험성의 급(class)은 위험물 목록 3열에 표시되며, 다른 부 위험성(들)은 4열에 표시된다. 최대 2개의 부 위험성만 포함될 수 있음에 유의한다.

만약 부 위험성의 급(class)이 있는 경우 주 위험성의 급(class) 뒤의 괄호 안에 기재한다.

송하인의 신고서에 “UN 2901, BROMINE CHLORIDE, Class 2.3, (5.1/8)”과 같이 기재된다.

포장등급(PG)¹⁹⁾

포장등급 I, II 및 III은 위험도(degree of danger)를 나타내며 PG I은 고위험도를, PG III은 저위험도를 나타낸다. 모든 유엔번호에 포장등급이 배정되어 있는 것은 아니지만, 제3급, 제4급(자기반응성 물질 제외), 제5.1급, 제6.1급, 제8급 및 대부분의 제9급 품명에는 포장등급이 배정된다. 해당 품명은 위험물 목록 5열에 I, II 또는 III으로 표시된다. 운송 서류에 기재할 시 아래 예시와 같이 ‘PG’가 급(class) 앞에 기재될 수 있다.

송하인의 신고서에 “UN 2022, CRESYLIC ACID, 6.1, 8, PG II”과 같이 기재된다.

포장등급에 관해서는 아래의 B6절 참조

포장화물의 수량 및 종류²⁰⁾

포장화물의 수량 및 종류는 다음과 같은 방법으로 간단하게 설명할 수 있으며, 이를 항상 기재하여야 한다(예를 들면, 80×Drums 또는 440 Fibreboard boxes). 다만 세척되지 아니한 빈 포장용기는 제외한다.

주 : 해운선사는 비교를 통해 확인하기 위하여 일부 또는 모든 품목에 대한 정보를 요청할 수 있으며, 종종 포장용기 기호에 대한 정보를 요구할 수 있다(예를 들면, 파이버보드 상자는 4G).

17) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.0.1.1항

18) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.0.0절

19) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.0.1.3항

20) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.1.5.1항

위탁화물의 각 위험물 종류별 순중량 및 총중량

순중량은 포장용기의 중량을 제외한 위험물의 중량이다. 1개 이상 위험물을 위탁할 경우, 유엔번호별 순중량을 각각 기재하여야 한다. 총중량은 위험물과 포장용기를 더한 중량이다.

일반적인 신고서

예시 1

포장화물의 수량 및 종류 : 80 x drums (+부피 혹은 중량)

위험물 목록의 세부사항

유엔번호	: UN 1098
정식운송품명	: TRICHLOROBUTENE
급(class)	: 6.1
부 위험성	: N/A
포장등급	: PG II
해양오염물질	: Yes

송하인의 신고서와 마찬가지로 80 × Drums에 대한 IMDG 신고서 :

80 × Drums (+부피 혹은 중량)

UN 2322, TRICHLOROBUTENE, 6.1, PG II, MARINE POLLUTANT

예시 2

포장화물의 수량 및 종류 : 500 × Jerricans (+부피 혹은 중량)

위험물 목록의 세부사항

유엔번호	: UN 1098
정식운송품명	: ALLYL ALCOHOL
급(class)	: 6.1
부 위험성	: 3
포장등급	: PG I
인화점	: 21°C c.c
해양오염물질	: Yes

송하인의 신고서와 마찬가지로 500 × Jerricans에 대한 IMDG 신고서 :

500 × Jerricans (+부피 혹은 중량)

UN 1098, ALLYL ALCOHOL, 6.1, (3), PG I, (+21°C c.c), MARINE POLLUTANT

예시 3

포장화물의 수량 및 종류 : 100 × Fibreboard boxes (+부피 혹은 중량)

위험물 목록의 세부사항

유엔번호	: UN 1993
정식운송품명	: FLAMMABLE LIQUID, N.O.S.(Ethanol and Dodecylphenol)
급(class)	: 3
부 위험성	: 해당 없음

포장등급 : PG II
인화점 : 18°C c.c
해양오염물질 : Yes

송하인의 신고서와 마찬가지로 100 × Fibreboard boxes에 대한 IMDG 신고서 :
100 × Fibreboard boxes (+부피 혹은 중량)
UN 1993, FLAMMABLE LIQUID N.O.S. (Ethanol and Dodecylphenol), 3, PG II (18° C c.c.) Marine Pollutant.

A4.3 다양한 화물 명세

본 절에서는 송하인이 제출하게 될 수도 있는 다양한 화물 명세를 다룬다.

이전 절에서 설명한 화물 명세에 더하여 해운선사는 IMDG Code에 따른 추가정보를 요구할 수 있으며, 그 추가정보는 위험물 성질 및 분류에 따라 다양하다.

대부분의 정보는 IMDG Code의 위험물 목록에서 확인할 수 있지만, 일부는 IMDG Code의 본문에서 확인해야 하며 N.O.S. 물질은 송하인의 분류 정보에서 확인해야 한다. IMDG Code에 대한 업무 지식이 부족한 송하인 및 포워더는 서류요건과 관련하여 해운선사의 위험물 운송부서 전문가로부터 조언 받는 것을 권장하지만, 해운선사가 위험물 분류에 관한 결정은 하지 않으므로 위험물 분류는 송하인이 하여야 한다.

해운선사는 선적예약 과정에서 도움을 주려고 노력하지만, 위탁 위험화물에 대한 정확하고 상세한 설명을 제공할 법적 의무는 송하인에게 있음을 인지하여야 한다.

결과적으로 부적절하게 작성한 서류 또는 잘못 포장된 화물은 예약 단계에서 거절되며, 실령 선적예약이 승인되었더라도 이후 거절될 것이며, 정정과정에서 지연 및 예기치 않은 간접비용(cost overheads)이 발생할 것이다.

제3급 물질 및 부 위험성이 제3급인 물질의 인화점²¹⁾

제3급 물질은 60°C이하의 온도에서 인화성 증기를 방출하는 액체로서 인화성 액체류로 분류된다. 잘 정의된 물질의 단일 품명의 경우 위험물 목록의 ‘특성 및 주의사항’ 열에서 확인할 수 있다. 인화점은 불순물로 인하여 위험물 목록에 기재된 참조온도(reference temperature)보다 높거나 낮을 수 있다.

인화성 액체에 관한 송하인 신고서에는 인화점을 기재하여야 하며, 송하인의 판단에 따라 포장등급 뒤의 괄호 안에 기재된다.

이는 부 위험성이 제3급인 물질에도 적용된다.

송하인의 신고서에 “UN 1090, ACETONE, 3, PG II, (-20°C c.c)”과 같이 기재된다.

해양오염물질²²⁾

해양오염물질은 해양환경에 유해한 물질 또는 제품이다. 모든 급의 위험물은 해양오염물질이 될 수도 있지만, 모든 물질이 그렇지는 않다. 위험물로 분류되지 않은 물질도 해양오염물질 분류 기준에 부합할 수 있고,

21) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.1.4.3.6항

22) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.1.4.3.5항

이 경우“Environmentally Hazardous Substances, Solid/Liquid, N.O.S., Class 9”로 분류된다.

해양오염물질에는 “MARINE POLLUTANT”라는 문구가 위험물 명세 마지막에 추가된다.

송하인의 신고서에 “UN 2826, ETHYL CHLOROTHIOFORMATE, Class 8 (3), PG II, (29°C), MARINE POLLUTANT”과 같이 기재된다.

고체 또는 액체

같은 제품이라도 고체와 액체의 위험성이 다르기 때문에 UN 분류체계는 같은 제품에 대해서도 고체와 액체를 구분한다. 위험물 목록 2열의 정식운송품명에 “SOLID” 또는 “LIQUID”라는 글자가 있다면 이를 신고서에 기재하여야 한다.

송하인의 신고서에

“UN 3429, CHLOROTOLUDINES, LIQUID, 6.1, PGIII

UN 2239, CHLOROTOLUDINES, SOLID, 6.1, PGIII”과 같이 기재된다.

중합성 물질²³⁾

중합성 물질은 50°C 이하에서 화학적 안정화 또는 온도제어를 하지 않을 경우, 더 큰 분자 또는 중합체를 형성하면서 열과 가스를 방출하는 강한 발열반응을 일으키기 쉬운 물질이다.

이 물질의 운송을 위탁하는 사람은 운송 중 조우하는 온도에서 물질이 중합하지 않도록 화학적 안정화 또는 온도제어를 하여야 한다.²⁴⁾

온도제어로 안정화할 경우, 송하인 신고서에는 제어온도와 비상온도를 기재하여야 한다.

안정화된 물질²⁵⁾

운송 중 조우하는 온도에서 물질이 불안정하여 위험한 반응을 일으키거나 중합반응을 일으킬 수 있어서 운송이 금지되는 경우, 해당 물질은 화학적 안정화 또는 온도제어를 하거나 두 가지 방법 모두를 사용하여 안정화할 수 있다.

온도제어 하에 물질을 운송할 때, “STABILIZED”라는 글자를 정식운송품명에 기재하여야 한다.

온도제어로 안정화될 경우, 송하인 신고서에는 제어온도와 비상온도를 기재하여야 한다.

제어온도 및 비상온도²⁶⁾

운송 중 자기가속분해온도(SADT)를 조우할 수 있어 특정 온도보다 낮은 온도로 운송하여야 하는 위험물의 운송서류에는 제어온도와 비상온도를 기재하여야 한다.

송하인의 신고서에 “CONTROL TEMPERATURE +20°C” 및 “EMERGENCY TEMPERATURE +30°C”과 같이 기재된다.

23) 안정화된 운송을 위해 중합성 물질 및 불안정한 물질에 대한 특별한 제어방법에 관한 B8절 참조

24) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제7.3.7절

25) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.1.5.4항

26) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.1.5.5항 및 제어온도 및 비상온도에 대한 세부사항은 아래 B9절 참조

세척되지 아니한 빈 포장화물²⁷⁾

위험물이 남아있는 드럼, 가스 실린더, 대형용기, 중형산적용기(IBCs), 산적 컨테이너, 탱크(모든 종류) 및 탱크 컨테이너는 세척되지 아니한 빈 포장화물에 포함된다.

위험물이 남아있는 세척되지 아니한 빈 포장화물은 여전히 위험하여, 증기를 방출하고 화재 시 폭발할 수 있다. 그러한 품목은 정상 위험물과 동일하게 신고하고, 정식운송품명, 유엔번호, 급, 부 위험성 및 인화점 등을 서류에 작성 하여야 하며 표시 및 표찰을 부착하여야 한다. 추가적으로 해당 포장화물이 비었음을 나타내기 위하여 신고서에 다음과 같은 문구를 기재한다.

송하인의 신고서에 “EMPTY UNCLEARED” 또는 “RESIDUE LAST CONTAINED” 문구를 정식운송품명 앞 또는 뒤에 기재하여야 한다.

폐기물²⁸⁾

재활용 또는 처분 목적으로 폐기물을 운송할 때 해운선사에 신고하여야 하며 송하인 신고서를 작성하여야 한다. 해당 사항은 IMDG Code에서 요구되는 내용이지만, EC 국가간 폐기물 이동 규정(EC Transfrontier Shipment of Waste Regulations)과 같은 각 지역 법령에 따라서도 요구될 가능성이 높으며 지방 항만 규정 적용 대상이 될 수 있다.

송하인의 신고서에 “WASTE”라는 글자를 정식운송품명 뒤에 기재하여야 한다.

주 : 많은 해운선사는 폐기물이 잘못 신고 되었을 경우 그에 대한 책임을 지게 될 수 있기 때문에 폐기물을 운송하려 하지 않을 것이다.

대형회수용기 및 회수압력용기를 포함한 회수용기²⁹⁾

대형회수용기 및 회수압력용기를 포함한 회수용기로 운송하는 위험물은 반드시 해운선사에 신고하여야 한다. 사용되는 회수용기는 PG II의 성능기준을 충족하여야 한다.

송하인의 신고서에 “SALVAGE PACKAGE” 또는 “SALVAGE PRESSURE RECEPTACLE”라는 단어를 기재하여야 하며, 회수용기 수량과 회수용기(들)에 충전된 위험물의 추정량(kg 또는 L)을 서류에 함께 기재하여야 한다.

방사성 물질³⁰⁾

선박보험을 취득하는 것이 어렵고 많은 항구에서 방사성 물질의 운송이 허가되지 않기 때문에 대부분의 해운선사는 방사성 물질을 운송하지 않는다.

방사성 물질의 복잡성으로 인해 해운선사는 많은 정보(제품 및 포장용기와 관련된 정보와 증명서, 안전지침, 비상대응절차 등)를 요청할 수 있다. 각 해운선사는 방사성 물질의 운송 및 제어방법에 관하여 자체 방침을 갖고 있어, 본 절에서는 해운선사에서 요구할 수 있는 세부사항을 다루지 않는다. 법정 서류(statutory documentation)의 세부사항에 관한 내용은 IMDG Code에 기술되어 있다.

27) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.1.4.3.2항

28) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.0.5절, 제5.4.1.4.3.3항

29) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.1.5.3항

30) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.1.5.7항

화약류³¹⁾

방사성 물질과 마찬가지로 화약류를 운송할 때 보험 취득 및 항만 경유에 어려움이 있다. 화약류 운송을 승인하기 위해서 해운선사는 화약류의 위험등급 및 혼적그룹(compatibility group)을 알아야 하는데, 이는 화물의 선상 격리, 항만 규제 및 보험 한도를 결정하기 때문이다. 많은 항만에서 제약이 적은 위험등급 1.4S를 제외한 화약류에 대해서는 승인하지 않는다.

화약류의 수량은 순화약질량(NEQ : net explosive quantity)으로 나타내기도 하며, 화약류 화합물의 양(量)을 의미하는 순화약함량(NEC : net explosive content)으로 표기하기도 한다. 화약류에 결합된 보조장치의 총중량은 중요하지 않으며, 오직 순화약량(NEQ)이 항만 규제 및 선상 격리의 계산에 고려되는 중요한 요소이다.

화약류 위탁 시 일반적인 명세 예시는 다음과 같다.

송하인의 신고서에 “20 x boxes, UN 0012, CARTRIDGES, SMALL ARMS, Class 1.4S, Net explosive quantity (NEQ) 15 kilograms. Net weight 550 kilograms. Gross weight 600 kilograms”과 같이 기재된다.

고온으로 운송³²⁾

100℃ 이상에서 탱크로 운송하는 액체 또는 240℃ 이상에서 운송하는 고체는 정상 온도에서 위험물로 분류되지 않더라도 신고하여야 한다.

송하인의 신고서에 “MOLTEN” 또는 “ELEVATED TEMPERATURE”라는 단어가 정식운송품명에 기재될 수 있으나, 그렇지 않을 경우 “HOT”이라는 단어가 서류상의 정식운송품명 앞에 기재되어야 한다.

훈증소독 화물운송기구³³⁾

비 위험물, 특히 가공되지 않은 콩 및 쌀과 같은 식품류를 운송하는 화물운송기구 다수 및 위험물을 운송하는 화물운송기구 일부는 해충 방제목적으로 훈증소독된다.

훈증소독하는 방법 중 고독성 또는 침투성 가스(보통 인화수소 유도체)를 주입하는 방법이 있다. 모든 훈증소독 화물운송기구는 선박의 갑판하부와 같이 제한된 공간에 적재될 때 위험하며, 또한 가스를 환기하기 전에 화물운송기구에 들어가는 사람은 매우 위험할 수 있다.

훈증소독하여 선적하는 컨테이너는 적재된 화물에 관계없이 위험물로 운송이 된다. 위험물로 신고하기 위하여 서류를 작성하여야 하며, 적하목록에 명시하여야 한다.

송하인의 신고서에 “UN 3359, FUMIGATED CARGO TRANSPORT UNIT, Class 9”와 같이 기재된다.

위의 명세를 다음의 정보와 함께 서류에 기술하거나 훈증소독 증명서를 첨부하여야 한다.

- 훈증소독 실시 일자 및 시간
- 사용한 훈증제의 종류 및 양(量)

잔류 훈증제 또는 훈증소독 장비의 처분에 관한 지침을 서류에 기재하여야 한다.

31) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.1.5.9항

32) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.1.4.3.4항

33) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.5.2절

비상 전화번호

IMDG Code에는 비상 시 도움을 제공하기 위해 송하인의 전화번호를 기재하도록 요구하지는 않는다. 그러나 비상 전화번호가 연중무휴(24/7 number) 연결되지 않을 지라도 송하인은 비상 전화번호를 기재할 수 있다.

참고로, 미국을 포함한 몇 국가에서는 24시간 연결될 수 있는 비상 전화번호를 기입하도록 요구하는 법령을 제정함에 따라 해방 번호 기재가 요구되는지 확인할 필요가 있다.

송하인의 신고서에 화물 명세와 혼동되지 않도록 전화번호를 기재하여야 한다.

A4.4 위험물 운송서류

이전 절들에서는 위험물 선적예약을 할 때 송하인이 제공해야 하는 세부사항을 다루었다면, 본 절에서는 이 세부사항을 위탁 시 제출해야 하는 공식서류인 위험물 운송서류에 어떻게 기재하여야 하는지를 다룬다.

운송서류는 어떤 형식으로든 작성될 수 있으나, 위험물 명세에 대한 신고서, 송하인 신고서 문구 및 IMDG Code 제5.4장에 명시된 UN 모델 수납 증명서 문구를 포함하여야 한다. 수납 증명서를 송하인 신고서와 별개로 작성할 수도 있지만, 일반적으로 아래의 UN 통합 양식으로 작성한다. 이 양식은 복합 양식임에 따라 모든 운송방식에 사용될 수 있다.

참고로, 운송서류는 종이 문서 대신 전자정보처리(EDP : Electronic Data Processing) 및 전자정보교환(EDI : Electronic Data Interchange) 전송 기술을 이용하여 제출할 수 있다.

복합운송용 위험물 서식(IMDG Code 제5.4.5절 참조)

1 Shipper/Consignor/Sender		2 Transport document number		
		Page of pages		4 Shipper's reference
				5 Freight forwarder's reference
6 Consignee		7 Carrier (to be completed by the carrier)		
		SHIPPER'S DECLARATION I hereby declare that the contents of this consignment are fully and accurately described below by the Proper Shipping Name, and are classified, packaged, marked and labelled/placarded and are in all respects in proper condition for transport according to the applicable international and national governmental regulations.		
8 This shipment is within the limitations prescribed for:		9 Additional handling information		
CARGO ONLY				
10 Vessel/Fight No. and date	11 Port/place of loading			
12 Port/place of discharge	13 Destination			
14 Shipping marks	Number and kind of packages; description of goods*	Gross mass (kg)	Net Mass (kg)	Cube (m ³)
Processed on Hazcheck Online using IMDG Code Amendment 40-20				
15 Container identification No./ vehicle registration No.		16 Seal number(s)	17 Container/vehicle size and type	18 Tare mass (kg)
				19 Total gross (incl. tare) (kg)
CONTAINER/VEHICLE PACKING CERTIFICATE I hereby declare that the goods described above have been packed/loaded into the container/vehicle identified above in accordance with the applicable provisions.** MUST BE COMPLETED AND SIGNED FOR ALL CONTAINER/VEHICLE LOADS BY PERSON RESPONSIBLE FOR PACKING/LOADING		21 RECEIVING ORGANIZATION RECEIPT Received the above number of packages/containers/trailers in apparent good order and condition, unless stated herein: RECEIVING ORGANIZATION REMARKS:		
20 Name of company		Hauler's name		22 Name of company (OF SHIPPER PREPARING THIS NOTE)
		Vehicle reg. no.		
Name/status of declarant		Signature and date		Name/status of declarant
Place and date				Place and date
Signature of declarant		DRIVER'S SIGNATURE		Signature of declarant

기재된 위험성에 관한 정보뿐만 아니라, 최초 운송인에게 해당 서류 또는 전자사본을 작성 또는 교부한 날짜와 함께 위험물의 송하인 및 수하인의 이름과 주소를 운송서류에 기재하여야 한다.

위험물 운송서류의 증명 34)

송하인은 위험물 운송 서류에 모든 세부사항 기재를 완료한 후 본 위탁화물은 운송을 수락할 수 있고, 해당 화물은 적용 가능한 규정에 따라 적절히 포장, 표시 및 표찰을 부착하였으며 또한 해상으로 운송하기에 적절한 상태라는 취지의 송하인이 서명하고 날짜를 기입한 증명서(certificate) 또는 신고서(declaration)를 포함하여야 한다.

완성된 위험물 운송서류 예시를 포함한 송하인 및 수하인의 신고서에 대한 추가적인 정보는 본 지침 A7.2 및 A.7.3에서 확인할 수 있다.

위험물 서류를 운송인에게 전자정보처리(EDP) 또는 전자정보교환(EDI) 전달기술로 제공하는 경우, 서명(들)은 전자서명으로 하거나, 서명할 권한이 있는 사람의 이름(들)(대문자)으로 대신할 수 있다.

컨테이너/차량 수납증명서³⁵⁾

해상으로 운송되는 위험물을 컨테이너 또는 차량에 수납 또는 적재하는 경우, 수납 책임자는 컨테이너/차량의 식별번호(들)를 기재하고 또한 IMDG Code 제5.4.2.1항에 따라 수납작업을 하였음을 증명하는 “컨테이너/차량 수납증명서(CPV/VPC: Container/Vehicle Packing Certificate)”를 제공하여야 한다.

위에서 언급한 바와 같이, 위험물 운송서류와 컨테이너/차량 수납증명서에 필요한 정보는 하나의 문서로 통합할 수 있으며, 만약 그렇게 하지 아니한다면 이들 서류를 첨부하여야 한다.(수납증명서에 대한 자세한 내용은 7단계 참조)

A4.5 기타 증명서³⁶⁾

해운선사는 일부 위탁화물에 대하여 송하인 신고서 이외에도 추가 증명서를 제출하도록 요구할 수 있다. 추가적인 서류의 예시는 다음과 같다.

- 풍화증명서(weathering certificate)
- 면제증서(exemption certificate)
- 보상장(letter of indemnity)
- 주무관청 승인서(competent authority approval)

34) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.1.6항

35) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.2절

36) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.4절, 제7.9.2절

5단계 : 격리규정 적용

A5 혼적 불가(incompatible) 위험물의 격리

IMDG Code 제7편은 주로 화물운송기구 내와 선상 화물운송기구 간의 적재 및 격리에 대해서 다룬다. 이 단계에서는 컨테이너 수납 시 주요 고려사항 중 하나인 화물운송기구 내 격리에 중점을 둔다.

A5.1 소개

IMDG Code의 맥락에서 격리는 두 가지 이상의 위험 물질 또는 제품을 함께 포장하거나 적재할 경우 누출, 유출 또는 기타 사고 발생 시 과도한 위험을 초래할 수 있는 상호 혼적 불가(incompatible)한 것으로 간주되는 두 개 이상의 위험 물질 또는 제품을 분리하는 과정이다.

격리는 다음과 같은 측면에서 고려된다.

- 갑판상부, 선박 화물창 내 혹은 화물운송기구 내 적재된 포장화물 간의 격리
- 포장화물과 화물운송기구 간의 격리
- 화물운송기구 간의 격리

화물 수납업자에게는 화물운송기구 내에 “혼적 불가(incompatible)” 위험물을 함께 수납하지 않는 것을 의미하며, 선박 적재 담당자(stowage planner)에게는 서로 다른 화물운송기구의 위험물 간 위험한 반응을 방지하기 위해 혼적 불가(incompatible) 위험물이 수납된 화물운송기구를 선박의 다른 부분에 적재하는 것을 의미한다.

IMDG Code 제7.2장에는 어떠한 위험물을 동일한 컨테이너에 수납할 수 없는지 혹은 함께 수납할 수 있는지를 결정하는 규칙에 대한 지침이 기술되어 있다.

A5.2 운송을 위한 위험물 혼합 적재 이전의 격리규정 확인

격리규정을 확인하여야 하는 시기는 다음과 같다. 첫 번째는, 송하인이 두 가지 이상의 위험화물을 위탁하기 전에 확인하여야 한다. 두 번째는, 수납업자가 두 가지 이상의 위험화물을 하나의 화물운송기구에 수납할 때 격리규정을 확인하여야 한다.

다른 종류의 위험물을 같이 위탁하는 경우 송하인은 해당 제품을 동일 화물운송기구에 수납할 수 있는지 확인해야 한다. 그러나 만약 위험물을 혼재업자(consolidator)에게 보내는 송하인은 그 화물운송기구에 어떤 화물이 함께 수납되는지 관리할 수 없다. 화물운송기구에 위험물을 수납하는 당사자가 항상 최종적인 격리규정을 확인하여야 한다.

여러 송하인의 다양한 위험물을 하나의 화물운송기구에 혼재작업하는 수납업자는 IMDG Code 격리 요건을 준수하였음을 증명하는 컨테이너 수납 증명서에 서명할 책임이 있으므로, 작업하기 전에 다양한 위험물에 관한 격리규정을 확인하여야 한다.

A5.3 격리규정 확인 방법

격리규정을 준수하는 방법은 IMDG Code의 격리규정을 준수하는 방법뿐이며, 이는 다음과 같다.

IMDG Code 규정집

IMDG Code 제7.2장의 격리규정을 찾고, 준수할 수 있는 직원을 양성한다. 이를 위해서는 격리 절차에 관한 지식뿐만 아니라 분류에 관한 기본적인 이해가 필요하다. 이는 동일 화물운송기구에 다수의 위험물의 함께 선적될 경우 매우 복잡해질 수 있다.

온라인 검증 시스템

IMDG Code 격리규정을 적용하는 것은 복잡한데, 이는 온라인 또는 컴퓨터를 기반으로 한 검증 프로그램을 사용하면 편리할 수 있다. 유엔번호를 프로그램에 입력하면 IMDG Code 격리규정의 준수/미준수에 관한 보고서가 자동으로 생성된다. Exis Technologies에서 개발한 Hazcheck 시스템은 복잡한 격리규정을 계산하는 등 IMDG Code 격리규정을 준수하는 방법을 제공한다. 상세정보는 www.hazcheck.com에서 확인할 수 있다.

아래 스크린샷은 Hazcheck Online에서 발췌한 것으로, 혼적 불가(incompatible) 위험물 적재에 대한 검증 결과가 강조되어 있다.

Main Enquiry Process the Load Feedback hazcheck.com Help Training Logoff						
STEP 2 - Validation						
Consignment is a C/O N2O CTD and validated for a C/AUGO sailing (AmB - 40 - 20)						
(Item) UN No	Class/ Sub-hazards	PG	ADR Transport Category and Tunnel Code	Special Provisions	Name & Variation details	Segregation groups
(1) 1234	3	II	2 D/E	[IMDG] [ADR]	METHYLAL	
(2) 2248	8/3	II	2 D/E	[IMDG] [ADR]	DI-n-BUTYLAMINE	
(3) 1170	3	II	2 D/E	[IMDG] 144 [ADR] 144.601	ETHYL ALCOHOL - Packing group II.	
(4) 1748	5.1	II	2 E	[IMDG] 314 [ADR] 314	CALCIUM HYPOCHLORITE, DRY - Packing group II.	Hypochlorites [IMDG]
(5) 2267	6.1/8	II	2 D/E	[IMDG] [ADR]	DIMETHYL THIOPHOSPHORYL CHLORIDE	Acids [IMDG]
(6) 2318	4.2	II	2 D/E	[IMDG] [ADR] 504	SODIUM HYDROSULPHIDE	Alkalis [IMDG]

Segregation Check Results		
Load does not comply. Segregation is required between pairs of substances listed below.		
Substance	Conflicts with	Substance
(1) 1234	Separated from	(4) 1748
(2) 2248	Separated from	(4) 1748
(3) 1170	Separated from	(4) 1748
(2) 2248	Separated from	(5) 2267
(4) 1748	Separated from	(5) 2267
(1) 1234	Separated from	(6) 2318
(2) 2248	Separated from	(6) 2318
(3) 1170	Separated from	(6) 2318
(4) 1748	Separated from	(6) 2318
(5) 2267	Separated from	(6) 2318

Go back to [Add Items](#) to exclude the conflicting substances

이와 같은 컴퓨터를 기반으로 한 시스템은 격리규정을 계산할 때 유용하지만, 사용자는 소프트웨어에 친숙해야 하며 IMDG Code 격리 절차에 대한 이해도 필요하다.

해운선사 선적예약 시스템에 내장된 소프트웨어

해운선사는 선적예약 단계에서 격리규정 위반 사항을 확인하기 위해 그들의 선적예약 시스템에 내장된 IMDG Code 소프트웨어를 보유하고 있기도 하다. 이를 통해 운송물이 운송 단계에 진입하기 전에 오류를 신속하게 발견할 수 있다.

A5.4 IMDG Code 격리규정 확인 절차

다음은 위험물 혼합 적재에 대한 격리규정을 확인할 때의 주요 고려 사항을 개략적으로 제시한다.

모든 위험물 명세의 확인과 정보 수집

격리규정을 확인하기 위해서는 수납할 위험물의 유엔번호, 급(class), 부 위험성 및 포장등급에 관한 정보를 수집해야하며, N.O.S. 물질의 경우 격리그룹 적용 여부를 확인해야 한다.

급(class)과 부 위험성 간 격리요건 확인

먼저 위험물 급(class) 간 혼적 가능여부를 확인한다. 일부 다른 급(class)의 위험물은 상호 혼적이 불가하며, 절대 로 동일 컨테이너에 수납하지 말아야 한다. 만약 물질에 부 위험성이 있다면 주 위험성과 동일한 방법으로, 다른 물질의 급(class) 및 부 위험성에 대한 격리규정을 확인하여야 한다. 이를 위해서는 아래 제시된 IMDG Code 제 7.2.4절의 표를 이용해야 한다.

Class	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
Explosives	1.1	1.2	1.5	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	X
Explosives	1.3	1.6	*	*	*	4	2	2	4	3	3	4	4	4	4	2	4	2	2	X
Explosives	1.4	*	*	*	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	X	4	2	2	X
Flammable gases	2.1	4	4	2	X	X	X	2	1	2	2	2	2	2	2	X	4	2	1	X
Non-toxic, non-flammable gases	2.2	2	2	1	X	X	X	1	X	1	X	X	1	X	2	1	X	X	X	X
Toxic gases	2.3	2	2	1	X	X	X	2	X	2	X	X	2	X	2	1	X	X	X	X
Flammable liquids	3	4	4	2	2	1	2	X	X	2	2	2	2	2	X	3	2	X	X	X
Flammable solids (including self-reactive substances and solid desensitized explosives)	4.1	4	3	2	1	X	X	X	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X	X	X
Substance liable to spontaneous combustion	4.2	4	3	2	2	1	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X	X	X
Substances which, in contact with water, emit flammable gases	4.3	4	4	2	2	X	X	2	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X	X	X
Oxidizing substances (agents)	5.1	4	4	2	2	X	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X	X	X
Organic peroxides	5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	X	1	3	2	2	X	X
Toxic substances	6.1	2	2	X	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X	X	X
Infectious substances	6.2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	X	3	3	X	X	X
Radioactive material	7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X	X	X
Corrosive substances	8	4	2	2	1	X	X	X	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X	X	X
Miscellaneous dangerous substances and articles	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

The numbers and symbols in the table have the following meanings:

1 – "away from"

2 – "separated from"

3 – "separated by a complete compartment or hold from"

4 – "separated longitudinally by an intervening complete compartment or hold from"

X – the Dangerous Goods List has to be consulted to verify whether there are specific segregation provisions

* – see 7.2.7.1 of this chapter for the segregation provisions between Class 1 substances or articles

위 표의 적용 예로, IMDG Code 제7.2.4절의 격리표를 참고하여 3급(class) 물질을 4.1급(class) 물질과 함께 운송할 수 있는지 확인할 수 있다. (하기 표의 예시 참조)

Class	1.1 1.2 1.5	1.3 1.6	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	(continued through the classes)
Explosives 1.1 1.2 1.5	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	
Explosives 1.3 1.6	*	*	*	4	2	2	4	3	3	4	4	
Explosives 1.4	*	*	*	2	1	1	2	2	2	2	2	
2.1	4	4	2	x	x	x	2	1	2	2	2	
2.2	2	2	1	x	x	x	1	x	1	x	x	
2.3	2	2	1	x	x	x	2	x	2	x	x	
3	4	4	2	2	1	2	x	x	2	1	2	
4.1	4	3	2	1	x	x	x	x	1	x	1	
4.2	4	3	2	2	1	2	2	1	x	1	2	
4.3	4	4	2	2	x	x	1	x	1	x	2	
5.1	4	4	2	2	x	x	2	1	2	2	x	
5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	
(continued through the classes)												

두 급(class)을 교차했을 때 “x”인 경우, 두 급은 일반적으로 혼적할 수 있으며 이는 동일 화물운송기구에 혼적이 가능함을 의미한다.

교차했을 때 1, 2, 3 또는 4가 기입되어 있는 경우 혼적할 수 없으며, 여기에서 격리 절차가 중단된다.

그러나 각 급(class)의 물질 및 제품의 특성은 굉장히 다양할 수 있기 때문에 위험물 목록에서 격리에 관한 특별규정을 참고하여야 한다. 각 물질은 다른 급(class)의 물질 또는 같은 급의 다른 물질과 혼적 불가(incompatible)할 수 있다.

중요: 위험물 목록 16b열의 개별 격리요건은 일반 급(class) 규정보다 우선 적용한다.

위험물 목록 16b열의 개별 격리요건 확인

IMDG Code 제7.2.4절의 일반 급(class) 격리요건을 확인하는 것 외에도 16b열에 개별 격리요건이 있는지 확인하여야 한다. 이러한 격리요건은 다음 항목을 참고한다.

제7.2.5절에 따른 격리그룹기호(SGG); 및/또는

제7.2.8절에 따른 격리기호(SG)

제7.2.4절에서 급(class) 간의 격리요건 간 충돌이 없는 경우, 위 두 가지 개별 격리요건 간 충돌사항이 없는지도 확인하는 것이 중요하다. 위험물 목록에 표시되는 방식은 다음과 같다.

Column 1 UN Number	Column 2 Proper Shipping Name	Column 3 Class	Column 16b Segregation
2714	ZINC RESINATE	4.1	SGG7
2716	1,4-BUTYNEDIOL	6.1	SG35 SG36 SG55
2719	BARIUM BROMATE	5.1 (6.1)	SGG3 SG38 SG49

이러한 기호의 의미는 제7.2.5절(격리그룹기호/SGG) 및 제7.2.8절(격리기호/SG)에서 확인할 수 있으며, 위 표에 대한 설명은 다음과 같다.

UN 2714 – SGG7 – 중금속 화합물

UN 2716 – SG35, SG36 및 SG55 –

SG35 SGG1 – 산류와 “격리적재(격리방법 2)”로 격리하여 적재할 것

SG36 SGG18 – 알칼리류와 “격리적재(격리방법 2)”로 격리하여 적재할 것

SG55 수은염류와 “격리적재(격리방법 2)”로 격리하여 적재할 것

UN 2719 – SGG3, SG38 및 SG49 –

SGG3 – 브로민산염류(bromates)

SG38 SGG2 – 암모늄 화합물과 “격리적재(격리방법 2)”로 격리하여 적재할 것

SG49 SGG6 – 사이안화물과 “격리적재(격리방법 2)”로 격리하여 적재할 것

그러나 이것이 격리의 관점에서 무엇을 의미할까?

UN 2714의 경우 SGG7은 이것이 격리그룹 7, 중금속 화합물에 해당함을 의미한다. 만약 이 물질이 중금속 화합물로부터 분리를 필요로 하는 다른 물질 또는 제품과 함께 화물운송기구에 적재된다면 위험 반응이 발생할 수 있으므로 이러한 항목들은 격리되어야 한다. 즉, 동일한 화물운송기구에 적재할 수 없다.

UN 2716의 경우 고려해야 할 여러 가지 추가 격리요건이 있다. 만약 이 물질이 '산(acid)', '알칼리(alkali)' 또는 '수은염(mercury salt)'으로 확인된 다른 위험물과 동일한 화물운송기구에 적재된 경우, 이 물질은 해당 위험물과 격리되어야 한다.

UN 2719의 경우 이 물질은 격리그룹 3 브로민산염류(bromates)에 속하므로, 브로민산염류(bromates)와 격리되어야 하는 물질 또는 제품과 함께 화물운송기구에 보관되면 위험 반응이 발생할 수 있어 두 항목을 동일한 화물운송기구에 보관해서는 안 된다. 또한 이 물품은 '암모늄 화합물(ammonium compounds)' 및 '사이안화물(cyanides)'와도 격리되어야 하므로, 동일한 화물운송기구에 적재된 이 두 격리그룹 중 하나에 속하는 모든 위험물은 동일한 화물운송기구에 적재해서는 안 된다.

총 18개의 격리그룹³⁷⁾이 있으며, 이는 다음과 같다(16b 열 괄호 안에 표시된 관련 기호):

1. 산류(acids)(SGG1 또는 SGG1a)
2. 암모늄 화합물(ammonium compounds)(SGG2)
3. 브로민산염류(bromates)(SGG3)
4. 염소산염류(chlorates)(SGG4)
5. 아염소산염류(chlorites)(SGG5)
6. 사이안화물(cyanides)(SGG6)
7. 중금속류 및 그 염류(heavy metals and their salts)(SGG7)
8. 하이포염소산염류(hypochlorites)(SGG8)
9. 납 및 그 화합물(lead and its compounds)(SGG9)
10. 액체 할로겐화탄화수소(liquid halogenated hydrocarbons)(SGG10)
11. 수은 및 수은 화합물(mercury and mercury compounds)(SGG11)
12. 아질산염류 및 그 혼합물(nitrites and their mixtures)(SGG12)
13. 과염소산염류(perchlorates)(SGG13)
14. 과망가니즈산염류(permanganates)(SGG14)
15. 금속분말(powdered metals)(SGG15)
16. 과산화물(peroxides)(SGG16)
17. 아자이드화물(azides)(SGG17)
18. 알칼리류(alkalis)(SGG18)

37) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제3.1.4.4항 및 제7.2.5절

78개의 격리기호³⁸⁾가 있으며, 이 중 일부는 다음과 같다.

격리기호	설 명
SG6	제5.1급으로 간주하여 격리할 것.
SG9	제4.3급과 “분리적재(격리방법 1)”로 격리하여 적재할 것.
SG14	제1급(등급 1.4 제외)과 “격리적재(격리방법 2)”로 격리하여 적재할 것.
SG24	SGG17 - 아자이드류와 “분리적재(격리방법 1)”로 격리하여 적재할 것.
SG26	추가로, 컨테이너선의 갑판상부에 적재할 때는 제2.1급 및 제3급 화물로부터 정횡 방향으로 2컨테이너 구역의 최소거리를 유지하여야 하며, 로-로선에 적재할 때는 이들 화물로부터 정횡 방향으로 6 m 거리를 유지할 것.
SG34	암모늄 화합물이 함유된 때는 SGG4 - 염소산염류 또는 SGG13 - 과염소산염류 및 화약류(염소산염류 또는 과염소산염류가 함유된 것에 한함)와 “격리적재(격리방법 2)”로 격리하여 적재할 것.
SG48	가연성 물질(부분적으로 액체)과 “격리적재(격리방법 2)”로 격리하여 적재할 것.
SG59	SGG14 - 과망간산염류와 “격리적재(격리방법 2)”로 격리하여 적재할 것.
SG68	인화점이 60℃ 이하라면 제3급으로 간주하여 격리하되, 제4.1급과 “분리적재 (격리방법 1)”로 격리할 것.
SG78	등급 1.1, 1.2 및 1.5와 “1구획실 또는 1화물창 격리적재(격리방법 3)”로 격리하여 적재할 것.

A5.5 N.O.S. 물질에 대한 격리그룹 배정

포괄(generic) 품명, 혼합물, 용액 및 제제와 같은 N.O.S. 물질의 격리규정을 확인하는 것은 더 어렵다. 해당 N.O.S. 에 기재되는 전문명칭(technical names)이 격리그룹에 속할 수 있다. 만약 N.O.S. 물질이 특정 격리그룹에 속하는 주요 구성요소를 포함하는 경우, 격리를 위해 N.O.S. 물질이 해당 격리그룹에 포함될 가능성이 높으며, 이럴 경우 송하인은 격리그룹을 배정하고 그에 대한 정보를 운송서류 중 송하인 신고서에 기재해야 한다.

예시 : UN 1760, CORROSIVE LIQUID, N.O.S. (Phosphoric acid, acetic acid), 8, PG III, IMDG Code segregation group 1 - Acids

A5.6 식품류³⁹⁾

위험물과 식품류를 격리해야 하는 경우가 있다. 이는 주 위험성 또는 부 위험성이 제 2.3급, 제6.1급, 제7급 (UN 2908, 2909, 2910 및 2911은 제외) 및 제8급인 위험물과 위험물 목록 16b열에 격리기호 SG29 또는 SG50이 언급된 위험물은 식품류와 분리적재하여야 한다,

38) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제7.2.8절

39) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제7.6.3.1항

A5.7 특별 격리규정 및 적용면제

여러 가지 특별 격리규정 및 격리요건 적용면제 사항이 있으며, 이는 다음 사항을 포함한다.

- 물질들이 상호 위험하게 반응하지 않는 것으로 입증된 경우, 상충하는 부 위험성에 대한 격리요건의 적용면제⁴⁰⁾
- 화학적으로 유사한 물질에 대한 격리요건의 적용면제⁴¹⁾
- 특정 조건을 충족하는 제8급 산류(acids) 및 알칼리류(alkalis)에 대한 격리요건의 적용면제⁴²⁾
- 상호 위험하게 반응하지 않는 경우 소량위험물 도는 극소량위험물에 대한 격리요건의 적용면제⁴³⁾

40) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제7.2.6.1항

41) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제7.2.6.3항

42) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제7.2.6.5항

43) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제3.4.4절 및 제3.5.8절

6단계 : 화물운송기구에 수납

A6 화물운송기구에 수납⁴⁴⁾

수납업자는 위험물에 정보를 올바르게 표시하여 화물운송기구에 안전하게 수납하여야 한다. 수납작업을 시작하기 전에 모든 것이 잘 갖춰져 있는지 다양한 항목을 사전점검해야 한다.

사전점검으로 문제점을 미리 확인할 수 있고, 화물을 안전하게 위탁할 수 있으며, 화물을 물리적으로 취급하는 자에게 도움이 된다. 점검표를 참고하여 활용할 수 있도록, 본 지침서 부록에 체크리스트를 수록하였다.

A6.1 수납작업 전 점검 항목

수납작업을 시작하기 전에, 담당자는 포장화물 및 서류를 확인하여야 하고 다음의 사항을 점검하여야 한다.

- 송하인 신고서를 포함한 운송서류에 세부사항을 기재하였다.
- 포장화물의 표시 및 표찰에 대해 점검했으며, 포장화물은 팔레트에 유닛로드(unit load)화 하였다.
- 운송서류 세부사항에 기재된 표시 및 표찰을 포장화물에 부착하였다.
- 혼적 위험물의 격리규정을 정확하게 준수했는지 확인하였다.
- 포장화물이 손상되었는지 확인했고 손상된 위험물은 제외하였다.
- 포장화물의 크기, 중량 및 강도를 확인하였다.
- 특별한 취급 장비(예를 들면, 드럼 꺾쇠(clamp))가 필요한지 확인하였다.
- 포장화물 또는 수납에 관한 특별한 요건을 확인하였다.
- 지지하기 위한 래싱(lashing), 도르래(strop), 에어백(air bag), 팔레트, 목재(timber) 및 시트가 활용 가능한지 확인하였다.

A6.2 수납업자의 적재도(stow plan) 작성⁴⁵⁾

위탁에 관한 정보를 모두 확인했으면 담당자는 적재도 및 적재목록을 작성하여 수납업자 및 취급 장비 작업자에게 제공하여야 한다.

해당 자료는 수납업자가 다음과 같은 사항을 고려할 수 있도록 안내하여야 한다.

- 포장화물의 크기 및 종류를 고려하여 하중을 컨테이너 전체에 균등하게 분배한다.
- 개별 화물에 과도한 압력이 가해지지 않도록 포장화물을 적재한다.
- 포장화물을 적절하게 고박하거나 브레이싱(bracing)으로 받쳐야 하며, 필요할 경우 포장화물이 운송 중에 움직이지 않도록 틈을 채운다.

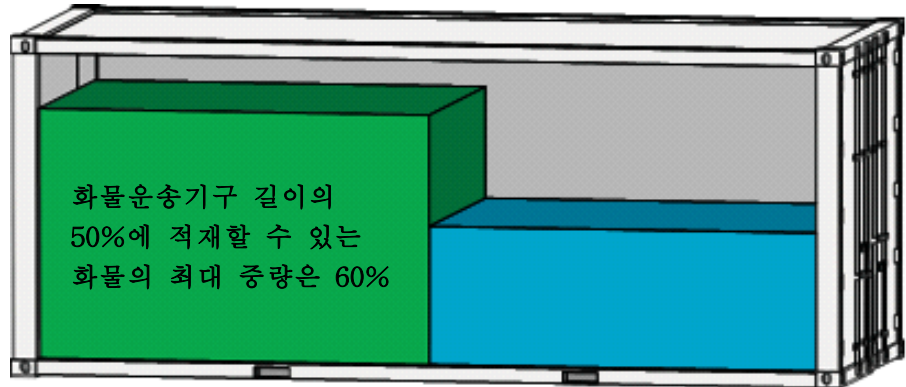
44) 더 자세한 정보는 CTU Code(www.unece.org/trans/wp24/guidelinespackingctus/intro.html)에서 찾을 수 있음

45) CTU Code(IMO/ILO/UNECE Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units) 제3.2장, 제8편, 제9.1장, 제9.2장 및 제9.3장

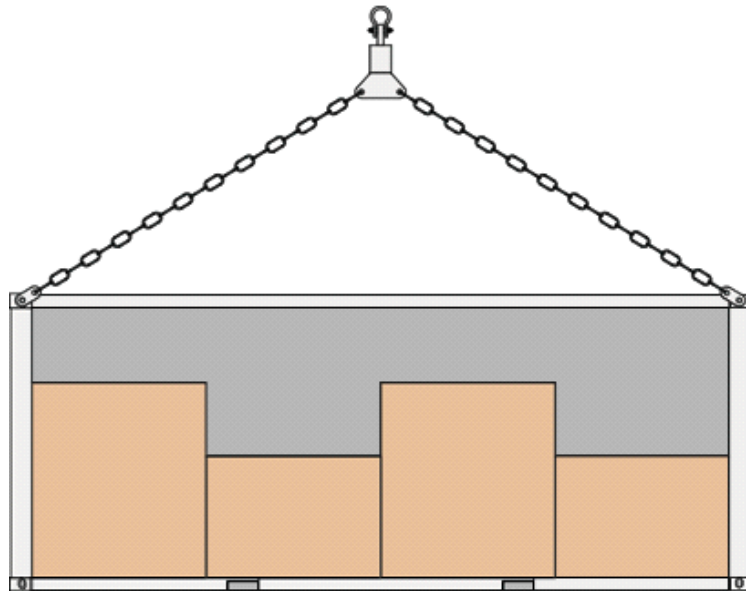
- 적재도(stow plan)는 어떤 포장화물이 무겁고 가벼운지 나타내어야 하며, 가벼운 포장화물을 무거운 화물의 상단에 적재하여야 한다.
- 적재도(stow plan)에 화물의 하중을 분배하여야 한다.(아래 도표 참조)

적재도(stow plan)에 화물의 하중을 분배하여야 한다.

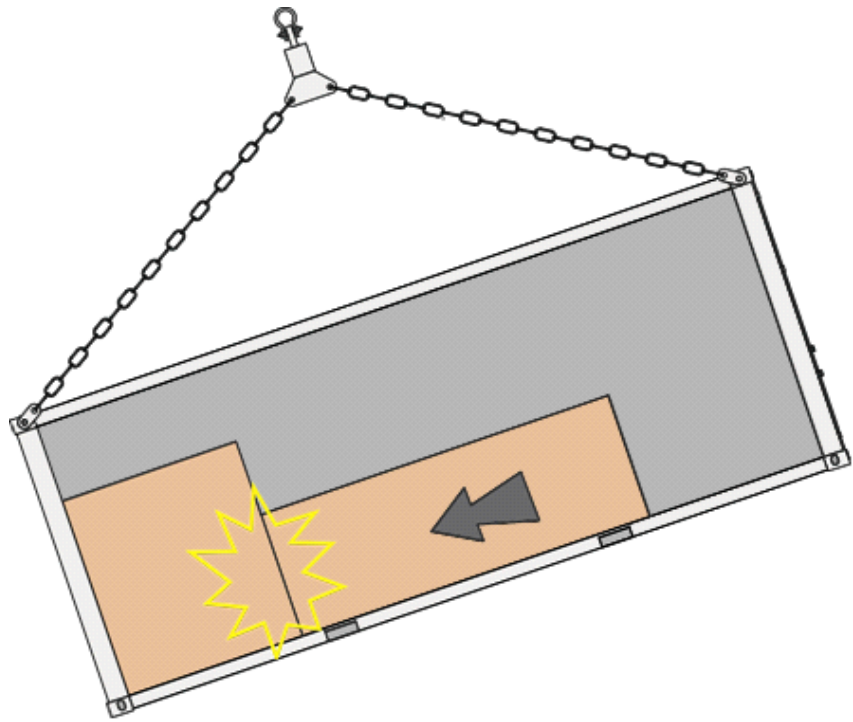
포장화물이 컨테이너 규격에 맞는지 확인하기 위해 포장화물 규격을 측정할 것
중량이 컨테이너 바닥 전체에 균등하게 분배되도록 포장화물의 중량을 확인할 것



중량을 균등하게 분배하면 컨테이너를 들어 올릴 때 수평을 유지할 수 있으며, 화물에 측면 응력이 작용하지 않음



중량이 한 쪽 끝에
치중하게 되면 컨
테이너가 균형을
잃게 됨



컨테이너를 들어 올릴 때 화물에 가해지는 측면 응력으로 인해 포장화물이 움직이면서 파손될 위험이 있다. 포장화물이 파손되어 위험물이 새는 위험성뿐만 아니라 리프트 장비(lifting equipment)에 손상이 발생할 수 있으며, 균형 잡힌 적재를 하지 못해 물리적 부상 및 설비손상이 발생할 수 있다.

A6.3 화물운송기구의 상태 확인⁴⁶⁾

화물을 수납한 화물운송기구는 해상운송되는 동안 위험물을 포장하고 있는 “포장화물”로 볼 수 있기 때문에, 반드시 컨테이너 상태가 해상운송에 적합한지 확인해야 한다. 다음 내용은 특별히 컨테이너에만 적용되지만, 일부 내용은 로-로선(ro-ro vessel)에 적재되는 차량에도 적용될 수 있다.

화물운송기구에 수납작업을 시작하기 전에, 책임자는 화물운송기구의 상태를 육안으로 확인하여 다음의 사항을 결정하여야 한다.

- 수납업자가 내부에서 작업하기에 청결하고 건조되어 있으며 안전한가?
이전 선적과 관련된 표시 및/또는 대형표찰이 제거되었는지 확인할 것.
- 위험물 수납에 적합한가?
- 컨테이너는 구조적으로 안정한가?
- 법적 안전점검일자가 경과하지 않았는가?
- 컨테이너 안전승인판에 기입된 최대총중량은 내부에 수납하고자 하는 중량을 운송하기에 충분한가?
(컨테이너 오른쪽 문에 표기된 최대총중량을 확인할 것)

손상되거나 부적절한 화물운송기구는 반려하여야 한다.

46) CTU Code(IMO/ILO/UNECE Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units) 제4편, 제8편 및 부속서 4

잔류물

바닥의 잔류물 또는 오염 확인 - 잔류물은 작업자에게 상해를 입히거나, 화물과 반응을 일으키거나, 화물에 손상을 입힐 수 있다. 오염된 컨테이너는 반려하거나, 잔류물을 깨끗하게 청소하여야 한다.

해충으로 인한 오염

CTU Code는 “화물운송기구의 운송과 관련된 모든 사람은 공급망(supply chain)에서 그들의 역할과 책임에 따라 화물운송기구가 식물, 식물제품, 곤충 또는 다른 동물로부터 감염되지 않도록 할 의무가 있다.”⁴⁷⁾라고 기술하고 있다.

구조적 손상

컨테이너에 구조적인 손상이 있는 경우 들어 올리는 작업 시 안전하지 않을 수 있기 때문에 구조적인 손상(주요 바닥 지지대나 모서리 기둥에 과도한 부식, 균열 또는 충격 손상)을 육안으로 확인한다.

바닥 상태

컨테이너 바닥 판에 과적된 지게차로 인한 손상이 있는지 확인한다.

구멍 및 누출

컨테이너 천장 및 측면에 구멍 확인 - 다수 포장화물은 비 또는 해수에 노출되는 것에 취약하며, 일부 위험 물은 물과 접촉 시 격렬하게 반응한다. 컨테이너 내부에서 문을 닫으면 컨테이너에 구멍이 있는지 확인할 수 있다.

바닥의 못

컨테이너 바닥에 돌출된 못이 있는지 확인하고 돌출된 못을 제거한다. 나무받침(timber block)이나 작은 각 목(batten)이 종종 컨테이너 바닥에 못질되어 있으며, 돌출된 못이 남아있을 수 있다. 이로 인해 포장화물과 팔레트가 손상되며, 특히 컨테이너 바닥에 바로 수납되는 드럼은 손상될 가능성이 더욱 높다.

이전에 부착된 대형표찰

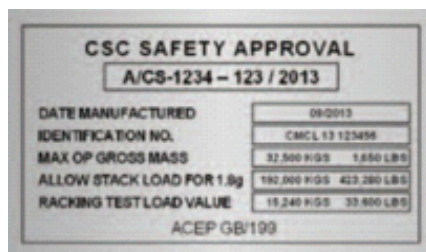
이전에 수납한 포장화물로 인해 부착된 불필요한 표시 및 대형표찰 제거 - 컨테이너의 양 측면과 양 끝을 확인하며, 제거할 수 없는 경우에는 페인트칠을 한다.

컨테이너 안전승인판

컨테이너 문에 부착된 안전승인판에서 안전점검정보를 확인한다.

(좌)ACEP 안전승
인 판 - 계속점검

(우)차기 검사일자
가 찍힌 안전승인
판



47) https://www.iicl.org/iiclforms/assets/File/Pest_Contamination_Cleaning_Guidelines_Feb_2017.pdf

안전승인판에 “ACEP” 글자가 기재된 경우, 그것은 컨테이너 운영자가 계속점검방법(Approved Continuous Examination Program)에 서명을 했다는 것을 의미한다. 또한, 해당 컨테이너가 안전한 컨테이너를 위한 국제협약(Container Safety Convention)의 요건을 첫 5년 및 그 이후로는 30개월 주기로 충족하고 있음을 의미한다. 일반적으로는 컨테이너가 운영자의 창고에 입고될 때 점검하기 때문에 더 자주 점검 받는다. 컨테이너에 ACEP 표시가 없는 경우, 안전승인판에 차기 점검일자가 각인되어 있다. 차기 점검일자가 경과한 경우 컨테이너를 반려해야 한다. 그러나 안전승인판의 각인에만 의존하면 안 되며, 육안검사 및 일반지식을 활용해서 컨테이너를 확인해야 한다.

A6.4 화물운송기구에 수납

안전하게 운송하기 위해서 가장 중요한 것은 컨테이너에 위험물을 수납하여 운송하는 것이다. 위험물을 잘못 수납한 경우 포장화물이 운송 중 손상을 입게 되어 누출 및 유출이 발생하고, 이로 인해 화물운송기구 내부의 모든 제품에 손상을 일으킬 수 있다. 위험물이 관련된 경우 선박에 발생할 수 있는 잠재적 위험성은 더욱 크다. 다음 지침은 수많은 사고사례를 기반으로 하여 작성하였다. 다음 지침을 준수할 경우 가장 흔히 발생하는 문제점을 예방할 수 있다.

손상된 위험물을 컨테이너에 절대 수납하지 말 것

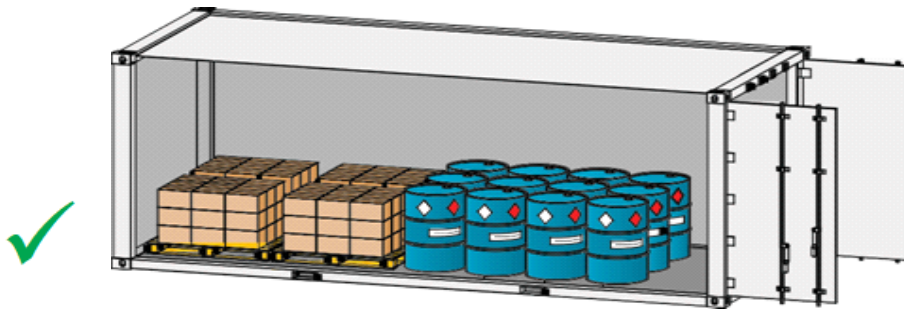
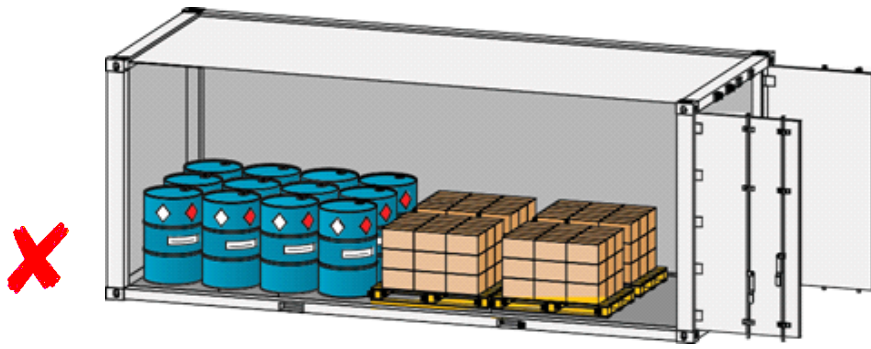
가장 중요한 원칙 중 하나는 손상되거나 유출된 포장화물을 화물운송기구에 수납하지 않는 것이다. 이것은 위험물과 비 위험물 모두에 적용된다. 그럼에도 불구하고 유출되고 있는 포장화물을 수납한 사례가 종종 있다.

사람의 실수 또는 부적합한 장비 사용으로 인해 포장화물에 손상이 발생하기도 한다. 화물 취급자는 그들이 화물에 손상을 입힌 것에 대한 불이익을 받을 것을 걱정하여 손상을 입힌 사실을 숨길 수 있다. 업체는 손상된 화물을 제거하고 재수납하기 위한 청소 또는 처리과정에서 지연이 발생하고 그로 인해 선적하지 못하는 등의 비용을 감수하는 대신 손상된 포장화물을 컨테이너 안에 감추는 것이 더 편리하다고 생각할 수 있는데 이는 허용되지 않는다.

유출된 위험물은 컨테이너 바닥, 목재 포장용기/팔레트 또는 다른 화물과 반응할 수 있다. 유출된 비 위험물은 다른 화물과 반응하여 다른 포장화물을 손상 또는 오염시키거나 다른 포장화물에 피해를 입힐 수 있다.

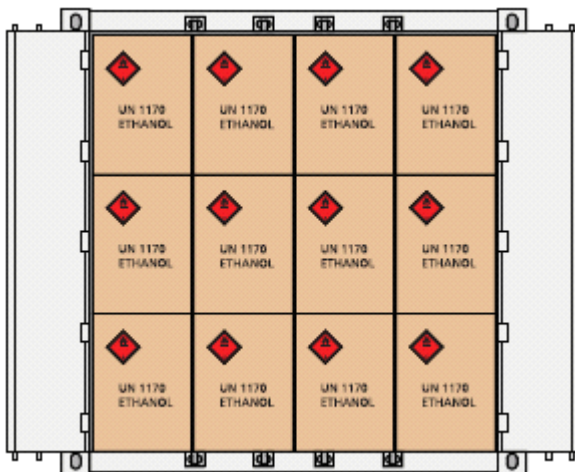
위험물을 컨테이너 문에 최대한 가깝게 수납할 것

위험물과 비 위험물을 화물운송기구에 혼적하는 경우에는 위험물을 최대한 컨테이너 문과 가까운 위치에 수납하고, 가능할 경우 표찰이 문 쪽을 향하도록 수납하여야 한다. 이것은 위험물 유출 또는 기타 문제가 발생하여 긴급 대응인력이 컨테이너 내용물에 접근할 때 위험성 급(class)을 빨리 확인할 수 있는 문 옆에 수납하는 것이 바람직하기 때문이다.



만약 위험물이 컨테이너 앞쪽에 수납되어 있고 파손된 포장화물에서 유출이 발생한다면, 보호 장비를 착용한 작업자는 위험물에 접근하기 위하여 컨테이너의 전체 화물을 꺼내야 할 것이다. 이는 긴급 대응을 훨씬 더 어렵게 하고 대응 작업에 더 많은 시간과 비용이 발생하여 잠재적으로 더 위험하다.

표찰은 포장화물의 한 측면에만 부착하도록 요구하기 때문에(단, 중형산적용기(IBCs)의 경우 두 측면 컨테이너에서 화물을 꺼내는 작업을 하는 사람이나 문제 발생 시 처리하는 사람이 바로 볼 수 있도록 표찰이 문 쪽을 향하도록 수납하여야 한다.



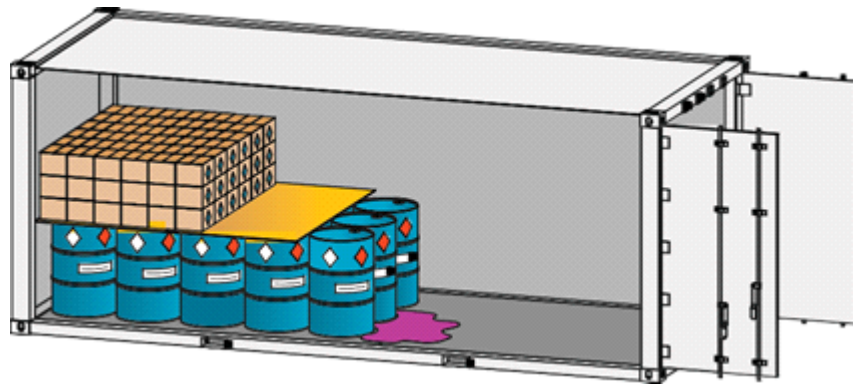
위험물 표찰이 문 쪽을 향하도록 수납된 포장화물

액체화물 상단에 고체화물을 수납할 것

액체가 들어있는 드럼을 고체화물과 함께 동일 컨테이너에 수납하는 경우, 액체가 들어있는 드럼을 고체화물 위에 수납하여서는 안 된다. 일반적으로 액체가 고체보다 무거운 경우가 많으므로 하단에 쌓게 되는데, 상단의 고체화물 무게를 줄여서 수납하는 것이 좋다. 단, 드럼은 하중을 견딜 수 있을 정도로 튼튼하여 무게

를 지탱할 수 있어야 한다. 만약 상단에 수납한 드럼에서 액체가 누출된다면 누출된 액체는 중력에 의해 아래로 흘러내릴 것이며, 바닥을 따라 수평으로 확산되기 때문에 안전을 위해 액체화물은 하단에 수납하여야 한다.

만약 고체화물이 담긴 포장화물을 드럼 위에 적재한다면, 고체화물이 누출된 액체와 접촉할 가능성은 감소할 것이다. 이로 인해 위험한 반응 발생 가능성이 감소하며, 고체화물에 피해가 전혀 발생하지 않을 수도 있다.



액체화물 위에 고체화물을 적재하는 경우, 드럼이 손상되고 내용물이 유출되더라도 상단에 수납된 고체화물에는 영향이 없을 가능성이 큼

컨테이너에 겹침적재(over-stowing)된 화물 - 중량화물 위에 경량화물 수납

한 종류의 화물 위에 다른 화물을 겹침적재(over-stowing)할 경우, 포장화물의 강도와 중량을 고려하여 작업하여야 한다. 그러나 포장화물이 견딜 수 있는 중량보다 더 무거운 화물을 겹침적재하여 하단의 포장화물이 손상된 사고사례가 많다.



화물운송기구에 안전하게 수납하기 위해서는 포장화물의 강도 및 내용물을 인지하여, 적절한 고박기술을 고려한 수납계획을 수립해야 한다.

에어로졸이나 유리병과 같이 부서지기 쉬운 제품이 담긴 파이버보드 상자 위에 무거운 기계부품을 수납하는 것은 올바른 수납계획이 아니다. 숙련된 수납업자는 중량화물을 먼저 수납하고 파이버보드 상자를 그 위

에 수납한다. 그러나 숙련되지 않은 수납업자는 중량의 차이를 인식하지 못할 수 있고 단순히 윗면이 평평한 파이버보드 상자 위에 무거운 기계를 놓는 것이 적절하다고 판단할 수도 있다. 이러한 경우, 파이버보드 상자의 화물은 겹침적재 과정 및 수납작업 중에는 온전할 수도 있지만, 운송 중 컨테이너가 움직이기 시작하면 무너질 수도 있다.

경험이 없는 수납업자가 일부러 화물 손상을 의도한 것은 아닐지라도, 해상에서 컨테이너에 작용하는 외력을 이해하지 못하여 의도하지 않게 화물에 심한 손상을 줄 수 있다.

A6.5 포장화물의 겹침하중 - 20' vs 40' 화물운송기구

진동시험 프로토콜 활용이 가능해지고 있지만, 포장화물은 UN 승인체계에 따라 해당 포장용기를 겹침적재하고 일정기간 동안 움직임 없는 상태로 두어 겹침적재 강도(stacking strength)를 시험하고 있다.

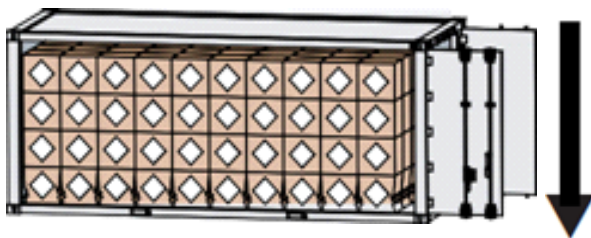
겹침적재 시험은 운송 중 화물운송기구 내부의 혹독한 조건(포장화물이 모든 종류의 움직임과 진동을 받는 상황)을 완벽하게 구현할 수 없다. 정적인 겹침적재 시험에 합격했다더라도 사진에서 보이는 바와 같이 화물 아래 부분은 화물의 중량으로 인해 무너질 수 있다.



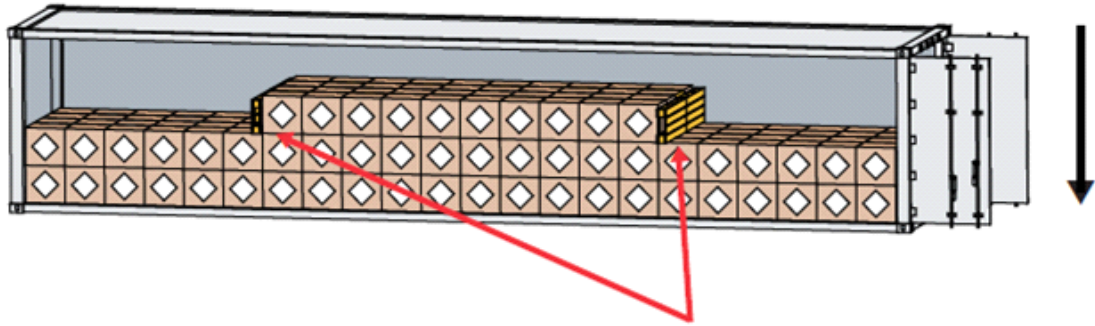
컨테이너에 화물을 수납할 때 중량을 균등하게 분산하는 방법 중 하나는 단(tier) 사이에 시트(sheet)를 놓는 것이다. 이보다 더 효과적인 방법은 20피트 컨테이너보다 40피트 컨테이너를 사용하는 것이다.

20피트 컨테이너의 용량에 맞게 제품을 수납했다고 해서, 안전하게 운송할 수 있는 것은 아니다. 20피트 컨테이너의 화물이 40피트 컨테이너 내부에 수납되는 경우, 포장화물 하단에 작용하는 겹침하중은 반으로 줄어든다. 40피트 컨테이너의 운송비용이 더 비싸지만 40피트 컨테이너로 운송하지 않을 경우, 위탁화물이 손상되어 판매할 수 없는 상태로 운송될 수도 있다.

포장화물의 겹침적재 강도(stacking strength)를 확인하는 것은 어려우며, 많은 비용이 소요되는 문제가 자주 발생한다. 만약 송하인이 겹침적재 강도를 확인할 수 없는 포장화물을 위탁하는 경우, 포워더는 송하인에게 추가 비용이 발생할 지라도 40피트 컨테이너를 사용하는 것이 더 안전한 방법임을 안내하여야 한다.



40피트 컨테이너를 사용하면 운송비용이 증가하지만, 겹침적재 화물의 높이가 감소하여 포장화물 하단에 작용하는 겹침하중이 상당히 줄어든다.



40피트 컨테이너를 사용하여 수납한 화물의 윗단이 컨테이너의 끝부분에 닿지 않는 경우, 윗단에는 수평 움직임으로부터 포장화물을 고정하기 위한 버팀목이 필요하다.



버팀목(timber strut), 로프 및 팔레트로 구성된 화물 “문(gate)”

A6.6 공기 순환을 위한 틈새 겹침적재(Gap-stacking)

일부 물질(특히 제4.1급, 제4.2급 및 제5.2급 중 일부 물질)은 열에 매우 민감하거나 스스로 발열하는 특성이 있다. 이러한 포장화물은 개별 화물 사이에 공기가 순환할 수 있도록 수납하여야 한다. 이러한 순환을 통해 국부에서 열이 축적되는 것과 컨테이너 내부에 “과열점(hot spots)”이 발달하는 것을 방지할 수 있다. 송하인은 온도제어를 하기 위해 냉동컨테이너(reefer container)를 사용할 수도 있다.

만약 냉동컨테이너를 사용한다면 송하인은 화물수납에 대한 세부지침을 제공해야 한다. 컨테이너에 포장화물을 직접 수납하거나 팔레트화된 유닛로드 형태로 수납할 수 있다. 이 때 포장화물 간 틈새가 너무 커서 포장화물의 모서리에 “하중이 집중(point loading)”되지 않도록 하여야 한다.

겹침적재 화물의 높이를 낮추기 위하여 20피트 컨테이너보다는 40피트 컨테이너를 사용하는 것이 바람직하며, 이를 통해 컨테이너 내부의 적재 높이를 반으로 줄일 수 있어, 공기 순환 공간을 최대화할 수 있다.

공기 순환은 분명히 중요 고려 사항 중 하나이지만, 운송 중에 발생할 수 있는 동적 힘으로부터 화물을 보호

하기 위해 화물을 블록(block), 버팀대(brace)로 받치거나 고정해야 할 필요성을 적절하게 고려하는 것이 중요하다.

A6.7 화물운송기구에 수납된 드럼 화물

일반적인 위험물 수납용기로 200리터 용량의 강재 및 플라스틱 드럼을 많이 사용하며, 400리터 용량의 드럼도 일부 제품용으로 사용한다. 20피트 컨테이너에는 200L 용량의 강재 및 플라스틱 드럼 80개를 여유 있게 수납할 수 있으며, 이러한 위탁이 일반적이다. 그 외에 다양한 소형 드럼도 제조된다.

드럼의 강도 및 내성

드럼은 매우 견고한 용기이며, 특히 플라스틱 라이너가 있는 강재 드럼과 플라스틱 드럼은 더 견고한 편이지만, 특정 부분은 매우 취약할 수 있다. 만약 액체 화물이 들어있는 드럼에 구멍이 생기면, 작은 구멍으로부터 상당한 양의 위험물이 유출될 가능성이 높다.

플라스틱 및 강재 드럼은 측면에 파열이 발생하기 전까지 상당한 충격을 견딜 수 있으며, 충격에 의해 상당한 변형이 일어날 것이다. 플라스틱 드럼은 매우 강한 충격에도 원래 형태를 유지할 수 있지만, 낙하와 같은 갑작스러운 충격이 작용하면 폐쇄구(closure)가 터지기 쉽다. 또한 아주 높은 온도와 직사광선에 노출되면 측면이 연성화되면서 절단력에 대한 저항이 약해지며, 겹침적재될 경우 견고함을 유지하기 어렵다. 측벽에 날카로운 물체로 인한 충격이 가해지는 경우, 플라스틱 및 강재 드럼은 절단될 수 있다.

만약 과도하게 무거운 중량을 겹침적재한다면 플라스틱 드럼은 강재 드럼과 달리 서서히 변형되어 전체 하중을 불안정하게 만들 수 있다.



고품질의 드럼은 손상에 저항력이 높으나 경우에 따라 손상이 발생하기도 함

팔레트에 수납하는 드럼의 취급

일반적으로 드럼용기는 지게차 등을 이용하여 다수의 드럼을 한 번에 취급할 수 있도록 한 팔레트에 수납하는 경우가 많으며, 이 경우 드럼을 취급하기 위한 특수 장비가 필요하지 않다. 그러나 지게차 작업자는 강재 드럼에 쉽게 구멍이 뚫릴 수 있음을 인지하여야 한다. 지게차 작업 시 운송 중인 팔레트 너머로 지게발이 튀어나오지 않고, 팔레트가 있었던 위치와 가까운 드럼을 찌르지 않도록 주의할 필요가 있다. 이는 운전자의 시야 밖에서 일어나기 때문에 수납작업 동안 일반적으로 발생한다.



지게차에 찢려 손상된 드럼 - 드럼 수납작업 시 발생하는 가장 일반적인 손상 원인



구멍이 난 드럼은 화물운송기구에/해 반드시 제거해야 한다.

수납작업 중 손상이 발생하여 누출되고 있는 드럼을 종종 컨테이너에서 내리지 않는 경우가 있는데, 이는 추후 운송 중에 문제를 일으킨다. 작업화물이 위험화물이면 지게차 작업자는 비상절차에 따라 대응하여야 한다.

드럼 취급 시 권장하는 바람직한 작업방식

- 드럼은 적절한 취급 장비를 사용할 경우 취급이 용이하다.
- 취급하기 험거운 드럼은 지게차용 드럼 꺾쇠(clamp)를 적절히 사용하여 취급하는 것이 가장 좋다.
- 팔레트에 포장된 드럼은 한 번에 네 개 이상 들어 올릴 수 있고 기존 지게차의 장비만으로도 수납할 수 있다.
- 팔레트로 운송하는 드럼은 견고하게 묶거나 필름포장(film-wrapped) 등의 방법으로 팔레트와 함께 유닛로드 형태를 이루어야 한다.
- 드럼의 이음매 또는 측벽이 손상을 입을 수 있고, 돌이 드럼 밑면으로 파묻혀 추후 운송 또는 취급 중에 구멍이 발생할 수 있기 때문에 지나치게 거친 콘크리트, 진흙 땅 또는 잔돌이 있는 땅에서 강재 드럼을 손으로 굴러서 이동하는 작업방식은 피해야 한다.



드럼 끼쇠(clamp)로 수납하는 드럼

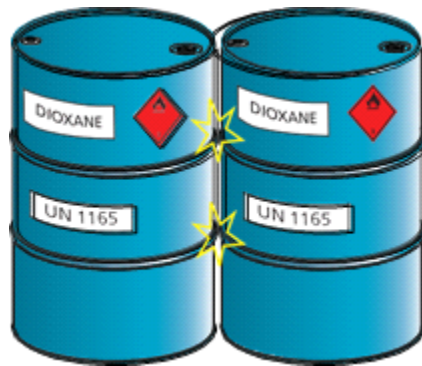


팔레트화된 드럼은 단위화
물로 결속하기 위해 필름포
장하거나 묶어야 한다.



팔레트 위에 묶기

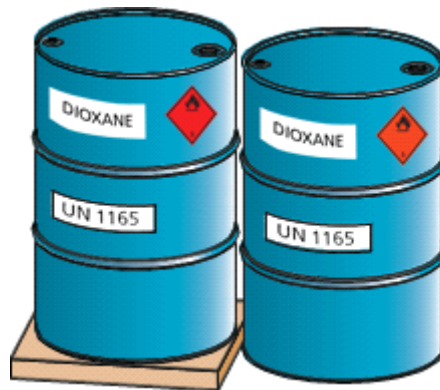
강재 드럼은 복합 운송 중(특히 철도운송과 같이 강한 진동이 발생하는 경우) 드럼의 돌출부분(롤링후프, rolling hoof)이 서로 정확히 일직선이 되면 측면마찰이 발생하기 쉽다.



돌출부분(몰링후프)이 접촉
으로 인해 운송 중 마모될
수 있다.

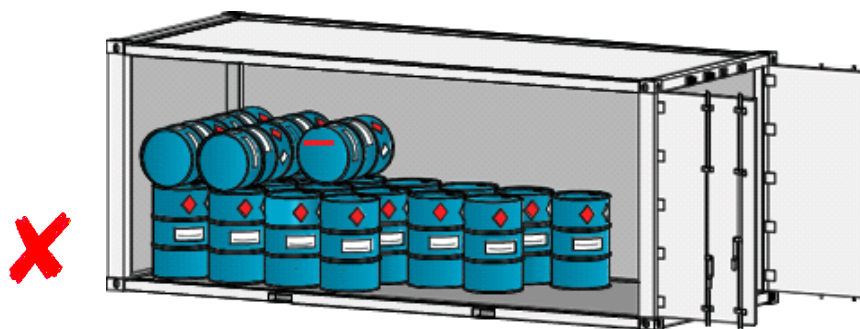
측면마찰을 줄이기 위해 권장하는 바람직한 작업방식

드럼의 돌출부분(몰링후프) 모서리끼리의 접촉을 줄이기 위해서는 특히 해상운송과 같은 장기간 운송에서
의 안전을 위해, 플라스틱 또는 무거운 판지를 드럼 사이에 놓아 금속 간 마모(abrasion)를 예방할 것을 권
장한다.



직립상태로 드럼용기 수납⁴⁸⁾

위험물을 담고 있는 드럼을 “눕혀서(혹은 굴려서)” 적재해서는 안 된다. 드럼 상부의 폐쇄구(closure)는 항
상 내부 액체화물의 액위(liquid level)보다 위에 위치하여야 한다.



주무관청에서 허가를 받지 않았다면, 위험물을 담고 있는 드럼은 항상 직립 상태로 적재하여야 한다.

48) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제7.3.3.4항

드럼의 단(tier) 간 목재 시트 사용

강재 드럼은 여러 단으로 겹침적재할 수 있도록 설계되며, 지게차 부착장비인 드럼 꺾쇠(clamp)를 사용하여 화물운송기구에 수납할 경우 종종 여유공간이 생겨 헐겁게 수납된다.

그러나 해상으로 운송하는 동안 상단에 적재된 드럼과 하단의 드럼 간에는 저항이 발생하지 않기 때문에 드럼이 미끄러지기 쉽다. 이로 인해 상단에 위치한 드럼의 하부 테두리가 마모될 수 있고, 컨테이너 벽면에서 드럼이 마모될 수 있다. 이는 위험물 누출로 이어질 수 있다.

드럼 사이에 목재 시트를 둬으로써 이러한 미끄러짐을 방지하고, 압점(pressure point)이 발생하는 움직임을 줄일 수 있다. 저품질 합판은 사용하기 적합하나 칩보드 합판(chipboard)은 내구성이 약하고 습기 있는 상태에서 품질이 저하될 수 있으므로 사용하지 않는 것을 권장한다.

플라스틱 드럼도 단(tier) 사이에 목재 시트를 놓음으로써 보다 견고하고 안정적으로 적재할 수 있다.

A6.8 팔레트 위에 위험물 수납

팔레트에 포장화물을 쌓고 비닐을 둘러서 유닛로드(unit load)로 만드는 것은 보편적인 작업방식이지만, 팔레트를 부주의하게 사용하는 경우 팔레트로 인해 위험물이 유출될 수 있다.

점하중(point-loading) - 팔레트화된 제품 중 겹침적재된 화물에 압력 손상

화물운송기구 안에 팔레트화된 화물을 겹침적재할 때, 하단에 위치한 화물이 압력 손상에 취약한 화물일 경우 화물에 손상이 발생할 수 있다. 이 경우 팔레트화된 화물의 하중이 팔레트 모서리를 통해 하단의 제품에 전달되며, 이러한 하중은 대부분 균등하게 분산되지 않고 “점하중(point-loading)” 형태로 작용한다.



팔레트를 겹침적재하여 드럼이 손상되었다. 상단 구석에 있는 드럼을 보면 팔레트의 형태로 움푹 들어간 것을 확인할 수 있다. 이는 팔레트 단(tier) 사이에 목재 합판 시트를 사용하여 방지할 수 있다.

만약 하단의 제품이 포대, 플라스틱 드럼, 플라스틱 및 강재 제리칸(특히, 일반적으로 5리터의 가벼운 강재 제리칸은 주로 위험물을 담는 용도로 많이 사용됨)처럼 점하중에 취약한 용기로 포장된 경우, 이로 인해 제품의 누출이 발생할 수 있고 추후 팔레트를 무너지게 한다.

포대에 포장된 화물이나 원형의 플라스틱 드럼처럼 화물의 표면이 고르지 않거나, 하단 포장화물의 크기가 고르지 않은 경우 상단에 겹침적재된 팔레트에 부분적으로 손상이 발생할 수 있다. 이로 인해 나사가 돌출되거나 나무조각이 쪼개져서 화물에 잠재적인 손상이 추가로 발생할 수 있다. 팔레트가 손상될 경우 상단의 화물이 불안정해질 것이고, 이로 인해 화물 손상과 하중의 불안정함이 추가적으로 발생할 수 있다.

점하중(point-loading)을 예방하기 위해 권장하는 바람직한 작업방식

하단 화물 위에 목재 시트층을 설치하고 과적된 팔레트에 하중을 분산시켜 점하중(point-loading)을 예방하는 것이 가장 좋은 방법이다. 액체 콘크리트로 유지하기 위해 산업계에서 일반적으로 사용되는 저품질 합판 시트(콘크리트를 흘려보낼 때 쓰는 틀(shuttering board))는 견고하고 경제적이며 쉽게 이용할 수 있기 때문에 적합하다.

팔레트 손상으로 흔히 발생하는 문제점

몇몇 팔레트는 하부에 강한 지지대(bearer), 상부에는 견고한 판자로 만든 판이 하중을 견디는 구조로 만들어져 견고하다. 중량의 팔레트는 재사용이 가능하도록 제작되고 변형에 저항을 가지고 있으며 상당한 하중을 견딜 수 있다. 그러나 대부분의 팔레트는 일회용으로 제작되고, 간단하고 경제적으로 설계하며 저품질 목재를 사용한다. 대부분 굉장히 가벼우며 부서지기 쉽다. 팔레트의 임계점을 고려하여 설계하였다면 이러한 팔레트를 사용할 수 있지만, 경량 팔레트(light grade pallet) 위에 중량화물을 수납하면 팔레트의 지지대(bearer)가 변형되거나 부러질 수 있다.

팔레트가 견고하지 않다면, 팔레트 지지대(bearer)가 화물 중량의 영향을 받아 화물의 아래 표면 모양대로 변형될 것이다. 화물이 운송 중에 손상되지는 않더라도, 변형된 팔레트로 인해 도차지에서 지게차로 화물을 내리는 작업이 매우 어려워질 수 있으며, 유연성 중형산적용기(flexible IBC)를 적재한 경우에는 더욱 그러하다. 팔레트가 부서진 경우 포장화물을 손상 시키지 않으면서 화물운송기구에서 화물을 내리는 것은 매우 어렵다.



경량 팔레트에 중량 화물을 적재할 경우, 팔레트가 부서지고 점하중으로 인해 플라스틱 드럼 하부가 변형되고 찌그러지는 현상이 발생한다.

지게차 운전자가 부서진 팔레트의 상하차 작업을 할 때, 실수로 팔레트 아래에 있는 포장화물을 지게발로 찌르는 일이 자주 발생한다. 유연성 중형산적용기(flexible IBC)(일반적으로 1톤의 직조 폴리에스테르 포대)를 손상 입히게 되면 제품 상당량이 유출될 수 있으며, 이 경우 작업자가 수작업으로 처리하기 어렵다. 만약 카본블랙(carbon black)과 같은 미세가루가 유출될 경우에는 회수작업이 지저분하며, 오염을 최소화하기 어렵다.

팔레트화한 상자 또는 25kg 포대의 경우, 팔레트 화물을 수작업으로 분리할 수도 있고 유닛로드(unit load)를 개별 화물별로 분리 작업할 수도 있다. 하지만 이는 처리 시간과 비용을 상당히 증가시키며, 화물을 팔레트 작업한 초기 목적과 부합하지 않는다. 또한 수작업을 하는 동안 개별 화물이 손상될 위험성이 가중되며, 이러한 작업 시 작업자들의 호흡기구 및 보호의 사용이 필요하다면 컨테이너에서 위험물을 꺼내는 시간 및 비용이 상당히 증가한다.

팔레트의 붕괴를 예방하기 위해 권장하는 바람직한 작업방식

수납할 화물의 중량을 견디기에 충분히 견고한 팔레트를 사용하는 것이 가장 바람직하다. 이는 당연한 얘기일 수 있지만, 실제로 팔레트가 기계로 취급하는 과정에서 화물의 중량을 견딜 수 있을 정도로 견고하지 못한 사례가 많다. 대다수의 경우 화물작업에 활용할 수 있는 팔레트 선택의 폭이 넓지 않아 비용이 경제적인 경량 팔레트만 사용 가능할 것이다. 그러나 합판과 유사한 목재 시트를 팔레트와 같은 크기로 절단하여, 화물 작업 전에 팔레트 위에 올려놓거나 단(tier) 사이에 두어 팔레트를 겹침적재할 경우 팔레트를 쉽게 강화할 수 있다. 이는 화물의 중량을 균등하게 분산시키며, 지지대(bearer)가 변형되는 것을 막아 견고하지 않은 팔레트가 손상되는 것을 방지한다.

팔레트 점검 및 선택

많은 팔레트들은 저품질 목재로 저렴하게 제작되고 잘 만들어진 팔레트라도 계속적으로 재사용한다면 결국에는 부서질 것이다. 나사가 판자 상부나 위쪽으로 튀어나오는 일이 흔하게 발생하며, 이는 팔레트 위의 포대를 찢거나 드럼에 구멍을 낼 수 있다. 이러한 나사는 발견하기 어려우므로, 오래된 팔레트를 재사용할 경우 팔레트에 갈라진 모서리나 돌출된 나사가 있는지 꼼꼼하게 점검하여야 한다.

드럼에는 이러한 문제가 더욱 두드러질 수 있다. 만약 돌출된 나사 위에 드럼을 적재한다면, 드럼 하부에 구멍이 발생할 수 있으나 나사로 인해 일시적으로 구멍에서 화물이 유출되지 않아 수납업자가 손상을 확인하지 못할 수 있다. 구멍은 컨테이너가 운송되기 전까지 밀봉된 채로 유지된다. 그러나 제품이 유출되기에 충분한 정도로 구멍이 커질 때까지 금속 또는 플라스틱 드럼이 마모된다.



전형적인 나사 판통 손상

부서진 팔레트의 돌출된 나사로 인해 생긴 구멍에서 붉은 염료가 유출되고 있다.

재사용 팔레트 또는 저렴한 팔레트를 사용하는 것은 비용을 절약할 수 있는 것처럼 보이지만, 위험물 유출 사고 발생 시 화물 손상, 부가적인 처리 작업, 유출 대응 비용 등 발생할 총 비용을 고려할 때, 저렴한 팔레트의 사용은 허위절약(false economy)이 될 수 있다.

위험물용 팔레트를 선택/선별하기 위해 권장하는 바람직한 작업방식

저렴한 새 팔레트나 재사용 팔레트를 사용할 경우 팔레트를 사용하기 전에 돌출나사의 유무를 점검해야 하며, 발견 시에는 수리하거나 사용하지 않아야 한다. 팔레트와 같은 크기로 절단한 목재 시트를 활용하여 팔레트의 강도를 증가시키는 동시에 나사로 인한 화물손상을 예방할 수 있다. 그러나 기본적으로 저품질 팔레트를 위험물 수납 용도로 사용하는 것을 권장하지는 않는다.

A6.9 경질골조 중형산적용기(solid frame IBCs)

경질골조 중형산적용기(solid frame IBCs)는 재사용 가능한 포장용기이고, 기계적 취급을 편리하게 하기 위하여 설계된 작은 탱크용기이며 액체 또는 분말용으로 사용된다. 가장 일반적인 크기는 1,000리터 정도의 용량으로 충전될 경우 1톤 정도의 무게이며, 최대 3,000리터의 용량까지도 사용할 수 있다. 상부에 주입 마개(filler cap), 하부에 밸브가 있는 반경질 플라스틱 내용기(semi-rigid plastic inner receptacle)를 금속

골조가 보호하는 형태가 일반적인 설계 형식이며, 중력에 따라 충전되고 배출된다. 일반적으로 골조는 견고하지만 내용기는 외부 압력, 점하중 또는 충격을 견딜 수 있도록 설계되지 않았으며 취약하다.

(좌) 전형적인 복합 중형 산적용기 (composite IBCs) - 견고한 금속 골조와 그 내부의 플라스틱 내용기-사용 시 분리되지 않도록 설계함



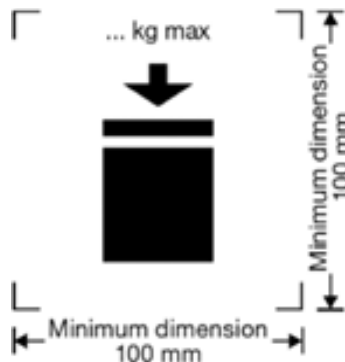
(우) 부주의한 겹침 적재로 인해 손상된 중형 산적용기 (IBCs) 내용기 상부

복합 중형산적용기(composite IBCs)의 적재

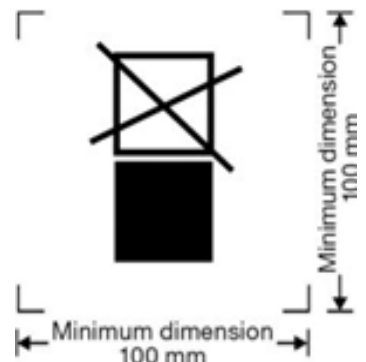
대부분의 중형산적용기(IBCs)는 겹침적재가 가능하도록 설계되어 있다. 만약 두 용기가 동일한 설계 사양을 가지고 있다면, 두 용기는 안정적으로 겹침적재할 수 있다. 그러나 중형산적용기(IBCs)의 설계사양에는 표준설계 기준 또는 크기가 없으므로, 서로 다른 모양 및 설계사양을 가진 중형산적용기(IBCs)를 컨테이너 내부에 2단으로 적재할 경우 하단의 내용기 손상이 자주 발생하고 있다.

중형산적용기(IBCs)에는 점검일자 및 아래의 심벌(symbol)과 같이 최대 겹침적재하중⁴⁹⁾을 기록하는 판이 있다.

(좌) 최대 겹침적재 하중 및 겹침적재 가능을 나타내는 중형 산적용기 (IBCs) 심벌 (symbol)



(우) 겹침적재 불가능 심벌(symbol)



운송 중 중형산적용기 (IBCs) 손상의 주요 원인

적재된 중형산적용기 (IBCs)의 규격이 다르거나, 상단의 용기를 하단의 용기 위에 안정적으로 겹침적재하지 않거나, 부주의로 과도한 겹침적재를 한다면 다음과 같은 문제가 발생할 수 있다.

점하중에 의한 파손(구멍)(Point loading punctures)

상단에 겹침적재된 중형산적용기 (IBCs)가 하단에 수납된 용기보다 작거나, 어긋나게 겹침적재된다면 하나

49) IMDG Code, 2016년 38차 개정판, 제6.5.2.2.2항

이상의 상단 중형산적용기(IBCs)가 하단 중형산적용기의 내용기 위에 놓일 수 있다. 그 결과 압력으로 인해 하단 중형산적용기(IBCs)에 구멍이 뚫리게 되며 내용물이 유출될 수 있다. 이로 인해 상단의 중형산적용기(IBCs)가 기울어져 하중의 불안정성을 초래할 수 있다.

내용기에 작용하는 과도한 하향압력으로 인한 폐쇄구(closure) 기능 손상

상단의 중형산적용기(IBCs)가 하단의 중형산적용기(IBCs)보다 전반적으로 크기가 작은 경우에는 상단의 중형산적용기(IBCs)가 하단의 중형산적용기(IBCs)의 골조 안에 놓일 수 있으며, 결과적으로 하단 중형산적용기(IBCs)의 내용기 상부에 위치하게 된다. 이로 인해 하단 내용기에 과도한 하향압력이 가해져 내용기가 안쪽으로 변형되며, 내용물이 폐쇄구(closure)로 흘러넘쳐 폐쇄구(closure)가 파열되거나 탱크 내용기에 치명적인 결함이 발생할 수 있다.

수납작업 중 손상

화물운송기구에 수납작업 시 중형산적용기(IBCs)의 크기나 모양이 상이하여 어긋나게 겹침적재한 경우, 상하차 작업 동안 작업하는 용기 또는 다른 용기에 손상을 입히지 않고 작업하는 것은 어렵다. 지게차 작업자의 작업지식 부족 또는 작업반경에서 시야확보 어려움 등으로 인하여 밸브나 내용기에 손상이 발생할 수 있다.

과적(overstowing)으로 인한 손상

컨테이너 안에 중형산적용기(IBCs)를 한 단(tier)으로 수납하는 경우, 중형산적용기(IBCs)의 상단의 평평한 부분에 다른 제품을 겹침적재하는 경우가 많다. 중형산적용기(IBCs)는 과적할 수 있도록 설계하지 않는다. 겹침적재한 포장화물의 중량이 아주 가벼운 경우를 제외하면, 과적한 포장화물로 인해 하단 중형산적용기(IBCs)에 과도한 하향압력이 가해지는데 이러한 압력으로 인해 탱크 내용기가 파손되고, 제품이 폐쇄구(closure)로 흘러넘쳐 폐쇄구(closure)가 파열되거나 또는 탱크 내용기에 치명적인 결함이 발생할 수 있다.



상단에 겹침적재된 화물의 팔레트가 하단 중형산적용기(IBCs)의 금속 골조를 파손하여 플라스틱 내용기 일부분이 찌그러졌다.

중형산적용기(IBCs) 겹침적재의 올바른 작업방법

가장 좋은 방법은 설계사양이 상이한 중형산적용기(IBCs)를 혼용하지 않는 것이다. 그러나 그럴 수 없다면, 차선책은 하단 중형산적용기(IBCs)의 상부에 나무 시트를 놓아 인조 바닥(false floor)을 만드는 것이다. 인조 바닥을 만들면 하단 중형산적용기(IBCs)를 보호할 수 있고 상단에 겹침적재하는 중형산적용기(IBCs)의 모양이 달라도 안전하게 적재할 수 있다. 목재 시트에 목재 판자 또는 지지대(bearer)를 사용하여 강화함으로써 점하중(point loading)이 발생하는 것을 예방할 수 있으며, 단일 단(tier)으로 적재한 중형산적용기

(IBCs) 상단에는 중형산적용기(IBCs)의 판에 심벌(symbol)로 표기된 겹침적재 하중까지 안전하게 겹침적재할 수 있다.

A6.10 화물운송기구 내 화물 고박⁵⁰⁾

포장화물을 고박하지 않고 수납하는 것은 화물 손상의 주된 원인이 된다. 비 위험물의 손상은 운송비용과 소요시간을 증대시키며, 소비자들의 불만을 유발하여 거래계약을 취소하는 원인이 될 수 있다. 또한 위험물이 손상되면, 화재 또는 폭발이 발생할 수 있고 선박에서 사망 및 부상과 같은 피해를 일으킬 수 있다. 또한, 광범위하게 화물이 손상되어 공급망(supply chain)에 차질이 생길 수 있다.



화물을 부적절하게 고박하였다. 화물이 떨어질 수 있는 공간이 있었고 파손 및 오염으로 인해 화물의 유실이 발생했다.

팔레트를 이용한 공간 채우기(Gap filling)

컨테이너 내부에서 화물의 움직임을 방지하는 것이 화물고박의 목적이다. 움직임으로 인해 포장화물의 손상 및 그로 인한 내용물의 유실이 발생한다. 이상적인 운송 조건은 포장화물 간 공간 없이 포장화물과 컨테이너 벽 사이에 공간 없이 딱 맞게 수납하는 것이다. 만약 공간이 있다면 그 공간은 반드시 채워야 한다.



팔레트와 목재를 사용하여 공간을 채우고 화물과 컨테이너 문 사이에 “문(gate)”을 만든다.

공간을 채우기 위해 다양한 방법을 사용할 수 있다. 투박하지만 효과적인 방법은 팔레트를 사용하여 공간을 채우는 것이다. 팔레트는 대부분의 포장작업 시설에서 자유롭게 활용할 수 있고, 가볍고 공간에 맞게 설치하기 쉬우며, 편리한 형태를 갖고 있다. 팔레트 간에 발생하는 작은 공간도 나무판으로 채울 수 있다.

팔레트를 무거운 버팀목(timber strut)과 함께 사용하여, 화물을 받칠 수 있는 벽을 만들 수 있다. 이는 승인된 방법은 아니지만 일반적인 작업방법이며 제대로 고박하는 경우 효과적이다.

50) CTU Code(IMO/ILO/UNECE Code of Practice for Packing of Cargo Transport Units) 제9.4장 및 부속서 7

에어백을 이용한 공간 채우기(Gap filling)

공간을 채우는 더 정교한 방법은 에어백을 사용하는 것이다. 이는 팔레트를 활용하는 것보다 더 많은 비용이 들며, 에어백을 팽창시키기 위해서 공기 펌프가 필요하지만 굉장히 효율적인 방법이다. 화물을 열대지역으로 운송할 경우 에어백 내부의 공기가 팽창하여 에어백이 폭발할 수 있으므로, 추운 지역에서 에어백을 과도하게 팽창시키지 않도록 주의가 필요하다.



에어백을 활용하여
팔레트 사이 공간을
채운다.

블로킹(blocking) 및 브레이싱(bracing)

종종 화물과 컨테이너 문 사이에 공간이 많이 남는 경우가 있다. 이때 물리적으로 공간을 채우는 것보다 목재 지지대(bearer)로 화물 뒤에 “문(gate)”을 만드는 것이 보다 실용적이다.



목재 “문(gate)”이 상하단 화물의 움직임을 제한하며 문을 지지하는 버팀목(bracing strut)이 문과 후방 측면 기둥 사이에 위치한다.



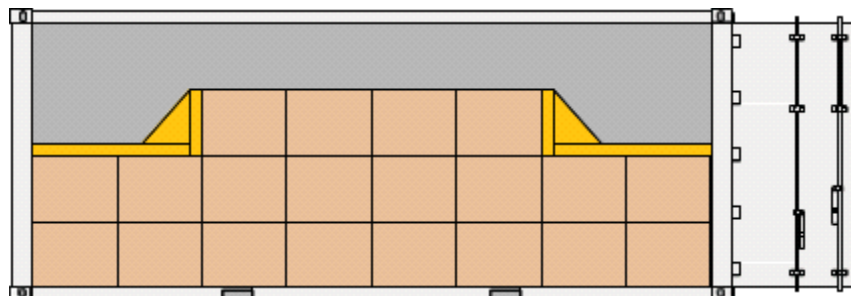
컨테이너의 가장 견고한 부분인 측면 기둥에 쐈기가 박힌(wedged) 직립형태의 널(batten)이 움직임을 제한한다.

목재 교차버팀목(cross-strut)이 화물을 지지한다.

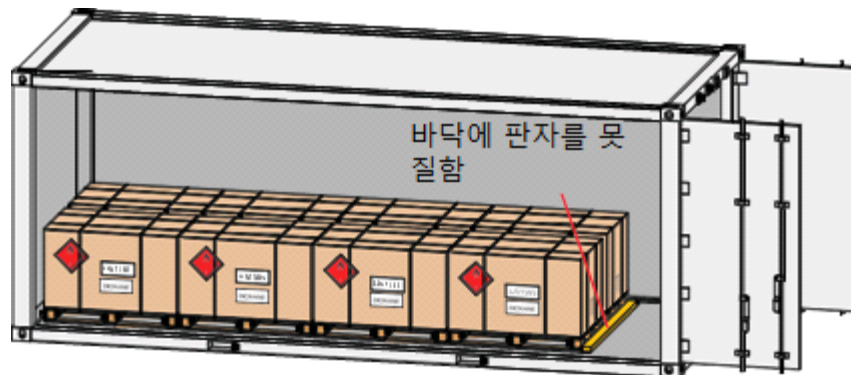
못질한 견고한 지지대(bearer)로 인하여 화물의 중량이 측면 기둥으로 전달된다.

균등하게 중량을 분산하기 위한 블로킹(blocking) 및 브레이싱(bracing)

포장화물이 중량화물인 경우, 합리적으로 중량을 분산하기 위해서 화물을 컨테이너 중앙에 놓는 것이 실용적이며, 이 경우 화물 최상단 양 끝에 블로킹(blocking) 및 브레이싱(bracing)이 필요할 수 있다.



컨테이너의 양 끝에 닿지 않는 포장화물의 전·후 움직임을 예방하기 위한 블로킹(blocking)



100mm × 150mm의 견고한 목재 판자를 컨테이너 바닥에 못질하는 것은 편평(low profile)한 포장화물의 전·후 움직임 예방에 효과적이다.

A6.11 래싱(lashing)을 활용한 화물운송기구 내 화물 고박

대부분 화물운송기구는 내부 바닥 및 천장 부분의 레일을 따라 상부 고박지점(lashing point) 또는 하부 고박지점(tie down point)이 있다. 바닥의 레일을 따라 위치한 이러한 하부 고박지점(anchor point)은 보통 어느 방향으로든지 10kN⁵¹⁾의 힘을 견딜 수 있으며, 천장 부분의 레일을 따라 위치한 상부 고박지점(lashing point)은 5kN의 힘을 견딜 수 있다. 또한 측벽을 따라 바닥으로부터 약 1미터 높이에 타이바(tie bar)가 설치되어 있는 경우도 있지만, 대부분 상당한 중량을 견디기는 어렵다. 상부 고박지점(lashing point)을 활용할 수 있도록 화물을 수납한 경우 이러한 상부 고박지점(lashing point)을 활용하는 것이 당연하지만 블로킹(blocking)이나 브레이싱(bracing)을 사용하거나 공간 채우기(gap filling)를 활용하는 것이 화물 고박에 더 효과적인 경우도 있다.



컨테이너의 상부 고박지점(lashing point)

화물운송기구의 상부 고박지점(lashing point)에 끈(strop)과 밧줄(rope)을 이용하여 화물 고박작업(lash down)을 하는 것은 사방에서 접근이 용이한 플랫폼(flat rack) 컨테이너의 경우보다 더 어렵다. 보통 수납작업 전후로 컨테이너 내부에 접근하는 것은 위험하고 공간에 제한이 있어, 가장 효율적인 위치에 고박자재를 배치하기 쉽지 않다. 그러므로 컨테이너 내부 화물 간 공간을 채우는 것이 상부 고박지점(lashing point)을 사용하여 고박하는 것보다 화물의 움직임을 제한하는데 더 효율적이고 쉽다.

A6.12 수납업자의 서류 - 수납 증명서⁵²⁾

해상으로 운송하는 화물운송기구에 위험물을 수납하였을 경우, 컨테이너 수납 책임자(통상 수납업자)는 반드시 수납 증명서를 준비하고 서명해야 한다. 이를 통상 ‘수납 증명서’라 한다.

수납업자는 IMDG Code 규정을 준수하여 제품에 표시 및 표찰을 부착하여 화물운송기구에 수납하였고, 적절하게 격리 및 고박을 하였으며 화물운송기구는 제품을 운송하기에 적합하다는 것을 증명하기 위하여 수납 증명서에 서명하며, 이는 구속력 있는 신고서이다.

A6.13 화물운송기구용 표시 및 대형표찰⁵³⁾

컨테이너에 위험물 수납 시, 수납된 위험물의 위험성 급(class) 또는 부 위험성을 나타내기 위하여 컨테이너 외부에 표시 및 대형표찰을 부착해야 한다.

대형표찰은 컨테이너의 양 측면 및 앞, 뒷면에 부착해야 한다.

주 : 컨테이너 외부에 대형표찰을 부착하는 책임은 수납업자에게 있다.

51) 킬로뉴턴(kilonewton)은 1킬로그램의 질량을 1초당 1미터 이동하는데 드는 힘을 뜻한다(충격력).

52) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.2절

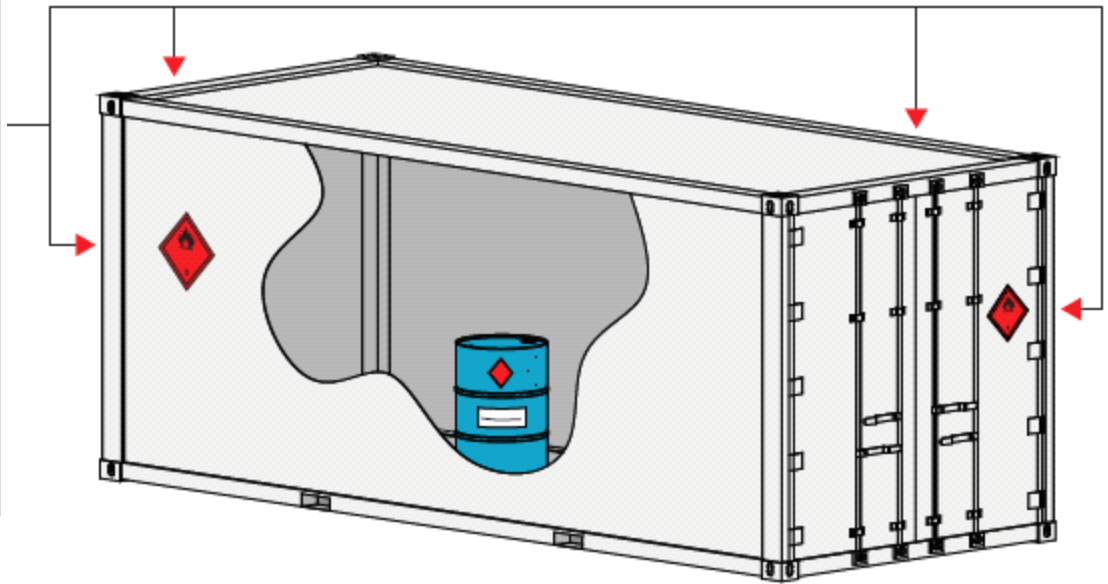
53) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.3장

53) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.3.1.1항

54) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.3.2.1항

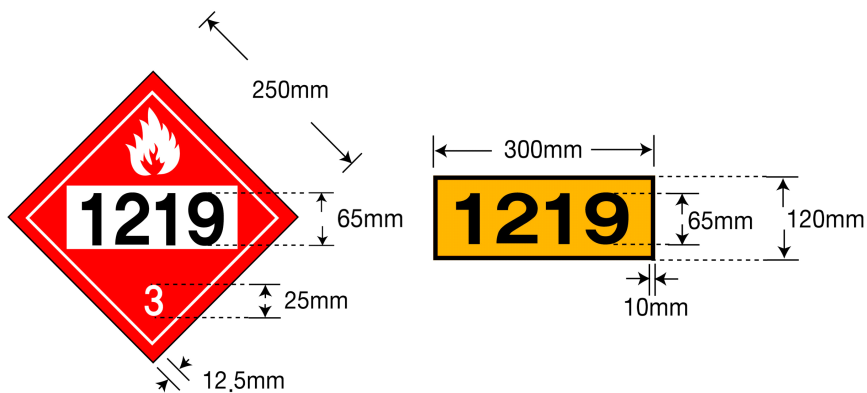
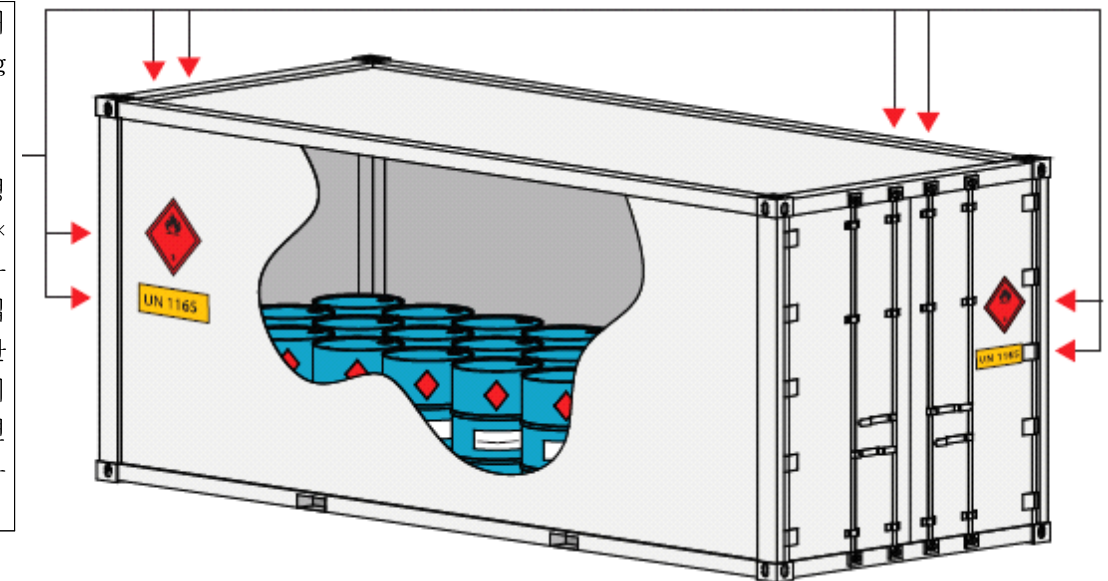
제3급 단일
위험물
(4,000kg 이
하)53)

마름모꼴 대
형 표찰
(250mm ×
250mm)을 화
물운송기구의
양 측면 및
양 끝에 부착
한다.



제3급 단일 위
험물 (4,000kg
초과)54)

마름모꼴 대형
표찰(250mm ×
250mm) 및 유
엔번호를 기입
한 오렌지 판
을 화물운송기
구의 양 측면
및 양 끝에 부
착한다.

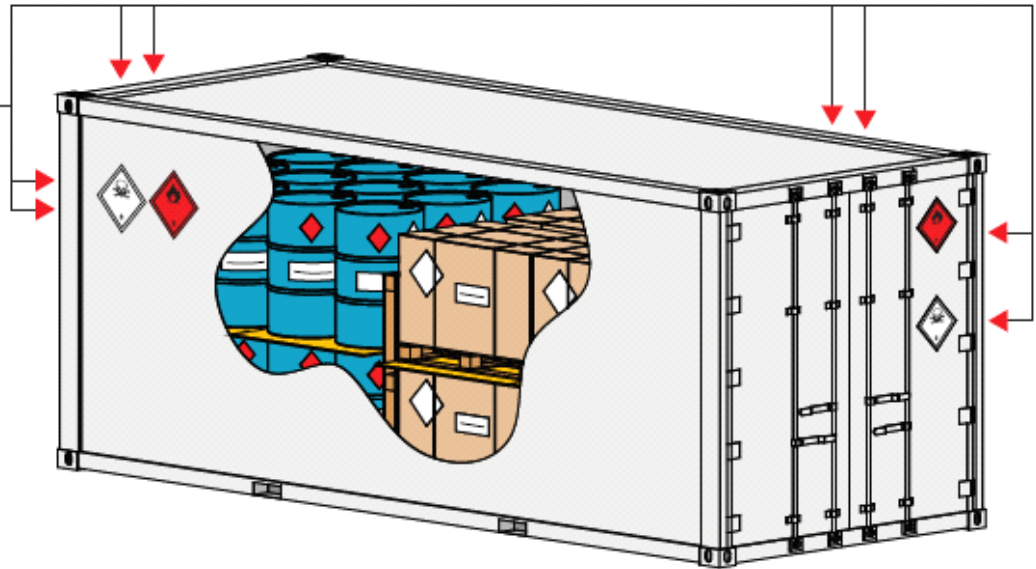


화물운송기구에 유
엔번호를 표시하는
두 가지 방법

유엔번호를 표시해야 하는 경우, 대형표찰 위의 하얀색 판(좌)에 표시하거나, 별도의 오렌지 판(우)에 표시할 수 있다.

2개 이상의
위험물

각 물질별 위
험성 급/등급
대 형 표 찰 을
화물운송기
구 의 양 측
면 및 앞, 뒷
면에 부착한다.

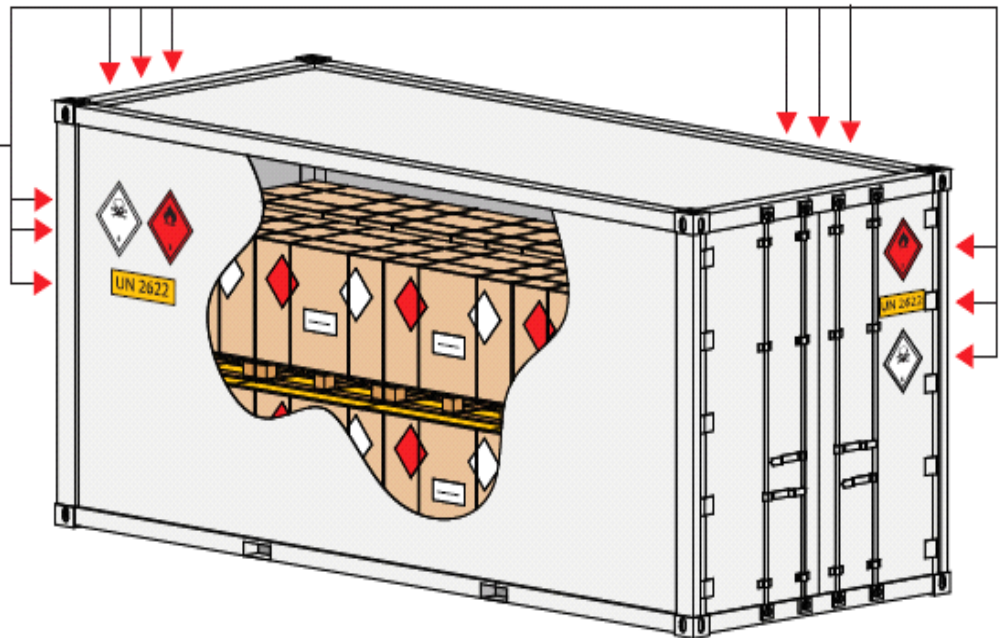


각 1개의 위험성 급(class)을 갖는 위험물 2종류에 요구되는 대형표찰

부 위험성이 있
는 단일 위험물

부 위험성이 있
는 경우, 주위험
성 및 부 위험성
대형표찰을 모두
부착한다.

4,000kg을 초
과하는 단일 물
질인 경우 유엔
번호를 화물운
송기구 양 측면
및 양 끝에 부
착한다.

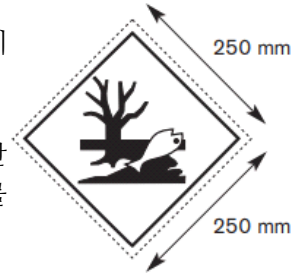


부 위험성을 갖는 단일 위험물이 4,000kg을 초과할 경우 요구되는 대형표찰 및 유엔번호

해양오염물질 표시⁵⁴⁾

해양오염물질로 분류된 위험물을 수납하는 컨테이너의 양 측면 및 앞, 뒷면에 해양오염물질 표시를 부착해야 한다.

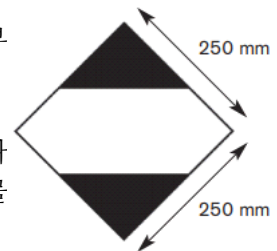
해양오염물질 표시는 환경적으로 유해하나 위험물에는 해당하지 않는 물질을 운반하거나 혹은 위험물로 분류되는 동시에 환경유해성을 부 위험성으로 분류되는 물질을 운송하는 화물운송기구에 추가하여 부착한다.



소량 위험물 표시⁵⁵⁾

소량 위험물만을 수납하는 컨테이너의 측면 및 앞, 뒷면에 소량 위험물 표시를 부착해야 한다.

“소량 위험물”로 포장된 위험물과 다른 위험물을 함께 수납하는 화물운송기구는 다른 위험물에 해당하는 규정에 따른 표시 및 대형표찰을 부착하여야 한다. 이 경우 화물운송기구는 “소량 위험물” 표시를 부착하지 않는다.



54) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.3.2.3항

55) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.2절

7단계 : 수납 증명서⁵⁶⁾ 작성

A7 수납 증명서의 목적

IMDG Code의 모든 요구사항에 따라 다음과 같은 사항을 준수하였음을 증명하기 위해 증명서에 서명하여야 한다.

- 해상운송을 위해 위험물을 화물운송기구(컨테이너 또는 차량)에 수납하였다.
- 위험물에 적절한 표시 및 표찰을 부착하였다.
- 적절하게 격리 및 고박하였다.
- 유출되는 포장화물을 수납하지 않았다.
- 컨테이너에 올바른 대형표찰을 부착하였다.

A7.1 누가 수납 증명서에 서명하는가

화물운송기구의 위험물 수납 작업을 직접적으로 관리하는 사람(번역자 주 : 우리나라는 국내법에 따라 정부가 직접 관리한다)이 수납 증명서에 서명하여야 한다. 송하인이 화물운송기구의 수납 작업도 관리한다면 공인기관 또는 송하인이 수납 증명서에 서명할 수 있다. 송하인이 위험물을 화물운송기구에 수납하는 경우, 송하인이 수납업자도 되기 때문에 송하인 신고서 및 위험물 운송서류의 수납 증명서 부분을 작성하고 서명하여야 한다.

화물운송기구에 화물을 수납하기 전에 공인기관 또는 송하인은 제 3자에게 수납 증명서와 송하인 신고서를 발행하면 안 된다. 송하인이 화물운송기구에 위험물을 수납하도록 제 3자에게 의뢰한 경우, 송하인은 수납 증명서를 작성하거나 서명하면 안 된다.

A7.2 통합 서류(combined document) 중 수납 증명서

대부분 업체에서는 UN 복합운송서류(multimodal document)를 기반으로 송하인 신고서와 수납 증명서를 1개의 서류로 통합한 “통합 서류(combined document)” 형태로 위험물 운송서류를 사용한다. (본 지침서의 A4.4절 및 아래 UN 복합운송서류 예시 참조)

위험물 수납을 제 3자에 위탁한 송하인은 통합 서류(combined document) 중 송하인 신고서를 작성 및 서명하여 위험물과 같이 해당 서류를 수납업자에게 전달할 것이다.

수납업자는 위험물을 화물운송기구에 수납하여 운송을 위한 봉인을 완료한 후에, 위험물 운송서류의 수납 증명서 부분을 작성 및 서명하여야 한다.

해운선사는 화물운송기구를 선박에 싣기 전, 서명된 수납 증명서 사본을 제출하도록 요구할 것이다.

56) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.2절

A7.3 수납 증명서의 법적 효력

송하인 신고서와 마찬가지로 수납 증명서 또한 법적 효력이 있는 신고서이다. 수납업자는 위험물에 관한 기술적인 세부사항 대신 그의 서명, 이름, 신분, 회사 및 서명 날짜만 서류에 기입한다. 그렇게 함으로써 수납업자는 위험물의 안전성, 표시 및 표찰, 수납, 고박, 화물운송기구의 대형표찰, 구조적 안전성에 대한 책임을 인정하며, 법적으로 구속력 있는 성명서(legally binding statement)를 작성하게 된다.

A7.4 화물 혼재업자(consolidator)/화물운송기구 수납업자의 법적 구속력 있는 성명서⁵⁷⁾

화물운송기구에 위험물을 수납하는 것과 관련된 안전요소는 유엔모델규정 위험물 서식의 뒷면에 기술되어 있으며, 이는 IMDG Code에도 똑같이 기술되어 있다.

“20번 상자의 서명은 컨테이너/차량의 작업을 관리한 사람의 것이어야 한다.

물질을 산적용기로 운송하는 경우, 해당 화물은 컨테이너/차량 내부에 균등하게 분산하였음.

다음을 증명한다 :

포장화물 및 컨테이너/차량은(는) 적절히 표시 및 표찰을 나타내었고 대형표찰을 부착하였음. 관련이 없는 표시, 표찰 및 대형표찰은 제거하였음.

컨테이너/차량은(는) 청결하며 건조되었고, 외관상 화물을 수납/적재하기에 적합하였음.

제1급 화물(등급 1.4는 제외)이 수납된 위탁화물인 경우, 해당 컨테이너/차량은(는) 구조적으로 사용 가능한 상태임.

질식 위험성이 있는 물질을 냉각 또는 조절(conditioning) 목적(예: 드라이아이스(UN1845) 또는 질소, 냉동 액화된 것(UN1977) 또는 아르곤, 냉동 액화된 것(UN1951))으로 사용한 경우, 컨테이너/차량은 그 외부에 제5.5.3.6항에 따라 표시를 나타내었음.

주무관청이 달리 허가한 경우를 제외하고, 혼적 불가화물은 동일 컨테이너/차량 내부에 함께 수납/적재하지 아니하였음.

모든 포장화물은 손상 여부에 대하여 외관검사를 실시하였으며, 정상적인 포장화물만 수납/적재하였음.

본 위험물 양식을 통합 서류가 아닌 단지 컨테이너/차량 수납 증명서로만 사용하는 경우에는 송하인 또는 발송인이 서명한 위험물 신고서를 해당 컨테이너/차량에 수납한 각 위험물 위탁화물에 대하여 발행/인수하였음.

주무관청이 달리 허가한 경우를 제외하고, 드럼은 직립자세로 수납/적재하였음.

주 : 탱크에 대하여는 컨테이너/차량 수납 증명서가 필요하지 아니함.

모든 포장화물은 컨테이너/차량에 적절히 수납/적재하였고 고정하였음.

57) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.5.1항

A7.5 수납 증명서

azcheck		MULTIMODAL DANGEROUS GOODS FORM - IMDG Code Amendment 40-20		
1 Shipper/Consignor/Sender Exis 3 Trinity Ct Darlington DL30PH UNITED KINGDOM		2 Transport document number SHIP-16062022		
		Page 1 of 1 pages	4 Shipper's reference #00001	
		5 Freight forwarder's reference		
6 Consignee Gent Technologies Waterloo Industrial Estate Gent Holland		7 Carrier (to be completed by the carrier) Exis Shipping Lines		
8 This shipment is within the limitations prescribed for: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> PASSENGER AND CARGO CARGO ONLY </div>		9 Additional handling information		
10 Vessel/Tight No. and date Exis Trident	11 Port/place of loading Teesport			
12 Port/place of discharge Antwerp	13 Destination Gent			
14 Shipping marks <small>Number and kind of packages, description of goods*</small> <small>Gross mass (kg) Net Mass (kg) Cube (m3)</small>				
Processed on Hazcheck Online using IMDG Code Amendment 40-20 UN 2456, 2-CHLOROPROPENE, Class 3, PG I, (D/E), (-25°C), EmS F-E,S-D 2200 200 x 1N1 Other metal drums, non-removable head, Total Capacity 2000 L				
UN 1234, METHYLAL, Class 3, PG II, (D/E), (-28°C c.c.), EmS F-E,S-D 1100 1000 Inner:1000 x Glass. Outer:100 x 4G Fibreboard boxes, Total Capacity 1000 L Carriage in accordance with ADR 1.1.4.2.1				
15 Container identification No./ vehicle registration No. CPSU565657-1	16 Seal number(s) 657578	17 Container/vehicle size and type 20 x 8.6 Box	18 Tare mass (kg) 4500	19 Total gross (incl. tare) (kg) 7800
CONTAINER/VEHICLE PACKING CERTIFICATE I hereby declare that the goods described above have been packed/loaded into the container/vehicle identified above in accordance with the applicable provisions.** MUST BE COMPLETED AND SIGNED FOR ALL CONTAINER/VEHICLE LOADS BY PERSON RESPONSIBLE FOR PACKING/LOADING		21 RECEIVING ORGANIZATION RECEIPT Received the above number of packages/containers/trailers in apparent good order and condition, unless stated hereon: RECEIVING ORGANIZATION REMARKS:		
20 Name of company Exis consignors		Hauler's name	22 Name of company (Of SHIPPER PREPARING THIS NOTE) Exis consignors	
Name/status of declarant Will Bartle/Packer		Vehicle reg. no.	Name/status of declarant Will Bartle/Packer	
Place and date Teesport 16th Jun 2022		Signature and date	Place and date Teesport 16th Jun 2022	
Signature of declarant W BARTLE		DRIVERS SIGNATURE	Signature of declarant W BARTLE	

* DANGEROUS GOODS

You must specify: Proper Shipping Name, hazard class, UN No., Packaging group, (where assigned) marine pollutant and observe the mandatory requirements under applicable national and international governmental regulations. For the purposes of the IMDG Code see 5.4.1.4.

** For the purposes of the IMDG Code see 5.4.2.

요약하면 수납 증명서는 포장 위험화물에 적절한 표시 및 표찰을 나타내었고, 좋은 상태로 수납하였으며, IMDG Code 규정에 따라 적절하게 고박하였으며, 화물운송기구가 적합한 상태이고, 해상운송을 견딜 수 있는 적합한 상태로 제품을 수납하고 고박하였으며, IMDG Code 요건에 따라 화물운송기구에 적절한 표시 및 대형표찰을 부착하였음을 증명한다.

최종 목표 : 컨테이너를 선박에 안전하게 적재(loading)하는 것

선박으로의 적재(loading) - 화물 플래너(cargo planner)의 역할

수납업자가 화물운송기구의 문을 닫고 보안 봉인을 잠근 후에, 일반적인 상황에서는 컨테이너가 목적지에 도착하기 전까지 아무도 컨테이너 내부를 열지 않는다. 화물운송기구는 항만 터미널에 운송되어 선적을 위해 대기한 후 해상운송이 시작될 것이다.

화물 플래너는 신중하게 선박에 적재할 위험물의 위치를 결정한다. 선박의 안전은 그들의 결정에 따라 달라진다. 해운선사 선적예약 담당직원이 송하인, 포워더 또는 컨테이너 수납업자의 위험물 정보를 화물 플래너에게 전달하며, 화물 플래너는 제공된 정보를 기반으로 위험물의 위치를 결정한다.

이는 선박의 안전과 관련된 중요한 정보이다. 정보가 많은 사람을 거쳐 화물 플래너에게 전달되기 때문에, 정보는 정확하고 포괄적이어야 하며, 누락된 것이 없어야 한다. 또한 정보를 변경하거나 축소하지 않는 것이 중요하다. 그렇지 않은 경우 화물 플래너가 화물을 부적절한 위치에 적재하여 선박이 안전하지 않게 될 수 있다.

정확하고 포괄적인 정보는 계획 수립에 중요하다.

수납업자는 어떤 품목의 위험물을 위탁하는지 정확하게 신고하여야 한다. 신고하지 않은 위험물이 있어서는 절대 안된다. 반드시 모든 위험물을 해운선사에 신고하여야 하고, 해당 명세를 운송서류에 기재하여야 한다.

화물 컨테이너에 1종류 또는 여러 종류의 위험물이 있는 경우, 수납업자는 모든 위험물에 대한 각각의 정보를 해운선사에 전달하여야 한다.

화물 플래너는 이러한 정확한 정보를 바탕으로 선박에 화물을 안전하게 적재할 수 있다.

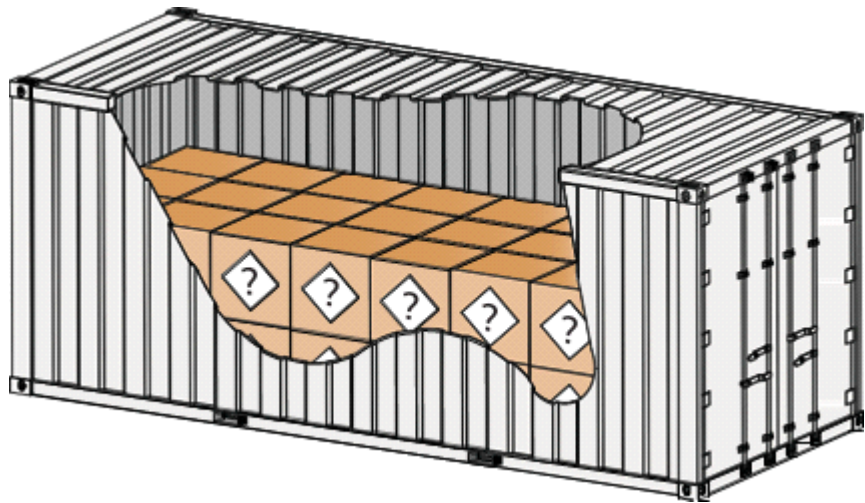
2012년 6월 1일, IMO는 사고의 빈도와 심각성을 고려하여 화물운송기구 점검프로그램(CIP) 관련 각국 정부가 화물운송기구를 점검하고 결과를 보고하도록 권장하는 내용의 지침⁵⁸⁾을 발행하였다.

다수 해운선사에서는 선박 안전 강화 및 화주들 사이의 관행을 개선하기 위해 검사 프로그램을 추가로 시행했다.

또한 공급망의 안전성을 높이고 선상 및 육상에서의 화물 사고 수를 줄이며, 특정 화물 및/또는 포장 실패로 인한 위험을 강조하는 화물사고 통보시스템(Cargo Incident Notification System, CINS)이 2011년 9월에 시행되었다. CINS를 통해 부상 또는 인명 손실, 자산의 손실 또는 심각한 손해 및 환경적 우려를 초래하는 화물 및 컨테이너 사고에 대한 운영 정보를 분석할 수 있다.

58) IMO circular MSC.1/Circ.1442(2012. 6 발행)

미신고 위험물
은 해상운송에
서 절대로 허용
되지 않는다.



적재 및 격리의 계산

컨테이너를 선박의 어느 위치에 적재할지 계획을 수립하는 절차는 복잡하고 정밀함을 요구한다. 화물 플래너는 선박 설계에 관한 정보와 송하인 및 수납업자가 제공한 위험물 정보를 기반으로 모든 위험물의 위치를 결정한다. 컨테이너는 선박 화물창 깊이 위치할 수도 있고, 선원이 매일 점검할 수 있는 갑판 위에 위치할 수도 있으며, 선원 거주구역과 최대한 멀리 위치할 수도 있다. 또한 열원에 노출되지 않는 위치에 적재될 수 있으며 다른 위험물과 분리적재될 수 있다.

선박으로의 적재

적재는 “선박의 어느 위치에” 해당 컨테이너가 놓이는 지를 의미한다. 선박의 설계 및 위험화물 명세에 대한 정보를 알고 있는 경우에만 올바른 위치에 적재할 수 있다. 2만 TEU의 초대형 컨테이너선의 경우 단일 기항지(寄港地)에서 수천 개의 컨테이너를 적하 및 양하할 수도 있다는 것을 염두에 두면, 이는 굉장히 어려운 작업이다.

숫자가 많더라도, 화물 플래너는 송하인이 제공한 정보를 바탕으로 모든 위험물 컨테이너의 올바른 적재 위치를 결정한다. 점검을 해야 하는 화물은 갑판 위에 위치하여야 하고, 열에 민감한 화물은 열원의 영향을 받지 않는 곳에 위치하여야 하며, 혼적 불가(incompatible) 화물은 물리적으로 분리적재하여야 한다.

선박에서의 위험물 격리

선박에서의 격리란 혼적 불가(incompatible) 위험물을 수납한 컨테이너를 바로 옆이나 근처에 적재(loading)하지 않는 것을 의미한다. 해당 컨테이너들은 선박에서 거리를 두고 위치할 것이다.⁵⁹⁾ 한 컨테이너의 위험물이 인접한 컨테이너의 위험물로 확산하는 것을 최소화하기 위하여 격리규정을 엄격히 준수하여야 한다. 서로 매우 위험할 수 있는 위험물인 경우 선박에서 최소 2개의 방화벽을 두고 격리하여야 한다.

위험물은 컨테이너 내부에서 안전한 것처럼 보이지만, 선박 화재 기록을 살펴보면 그렇지 않다. 선박에서 화재가 발생했을 때 열이 컨테이너 내부에 갇혀 있어, 내부의 화물은 발화점에 굉장히 빠르게 도달한다. 컨테이너 내부에 수납되어 있기 때문에 소화수 또는 인산화탄소 소화약제(CO₂)가 화재의 근원지에 도달할 수 없다. 화재가 선박의 화물창에서 발생하면 화재를 진압하기 어려우며, 갑판 하부에 접근하는 것은 사실상 불가능하다.

59) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제7.1장 및 제7.2장

선박 플래너 및 선원은 컨테이너 내부에 어떤 위험물이 수납되어 있는지, 그 컨테이너가 선박 어디에 위치하는지 정확하게 알아야 하며, 이를 위해서는 송하인 및 수납업자가 제공한 정보가 정확해야 한다.

열에 민감한 물질을 열원으로부터 보호

일부 물질은 열에 민감하여 높은 온도에 노출될 경우, 제어할 수 없는 중합성 반응 또는 자기발열반응이 개시된다. 이를 억제하기 위해서 안정화 및 온도제어 방법을 사용하지만, 그 물질들을 국부적인 열원에 노출되지 않는 위치에 적재하는 것이 중요하다.

열은 다음 3개의 열원으로부터 발생할 수 있다.

선박 기계장치로부터의 열

가장 큰 컨테이너 선박은 길이가 400미터에 달하며 20피트 상당의 컨테이너 2만 TEU를 운송한다. 이러한 대형 선박에 동력을 공급하기 위해 필요한 엔진 및 기타 기계장치도 마찬가지로 거대하며, 이로 인해 화물 구역에 인접한 증기관, 배기관 및 연료 히터에서 엄청난 열이 발생한다.

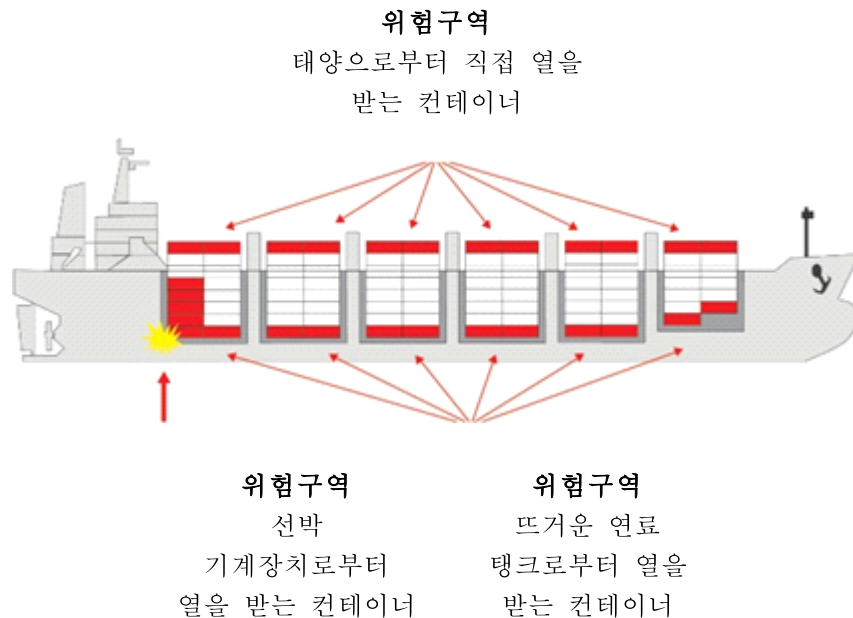
태양으로부터의 열

태양에 노출된 갑판에 적재한 컨테이너에 수납한 화물은 높은 온도에 도달할 수 있으며, 화물운송기구 내부의 온도는 열대지역에서 60°C까지 오를 것이 기록되었다.

다른 화물로부터의 열

일부 화물은 탱크로 운송되며, 액체 상태에서 고체 상태로 응고되는 것을 막기 위해 높은 온도에서 운송된다. 탱크에 인접하게 적재된 화물은 이에 직접적으로 영향을 받을 것이다.

선박 플래너가 열에 민감한 화물을 적재할 때 반드시 피해야 하는 구역



예시

“UN 2880, 하이포아염소산 칼슘, 수화물, 제5.1급”

적재기호 “SW1, 열원을 피하여 적재할 것” 및 “SW11, 화물운송기구는 직사광선이 차단될 것...”이 기입됨

해당 기호는 선박 플래너에게 컨테이너를 뜨거운 기계장비, 연료 히터 또는 증기관, 배기관 근처에 두지 말고, 직사광선에 의해 열을 받을 수 있는 갑판 상부와 같이 노출된 위치에 두지 말도록 지침을 준다.

선박 플래너는 송하인의 정보에 의존하여 선박에 안전하게 적재한다.

선박 플래너가 IMDG Code 규정에 따라 적재도(stowage plan)를 작성할 때, 수많은 컨테이너를 취급하기 위하여 설계 소프트웨어를 사용한다. 그러나 송하인이 제공한 기초 정보가 잘못되었거나 정보가 우연히 또는 고의로 누락된 경우에는, 설계 소프트웨어는 쓸모없게 되거나 효율이 떨어질 수 있다.

주의!

선박 플래너는 송하인 및 컨테이너 수납업자가 제공한 정보만 참고하여 작업하기 때문에, 수납하는 모든 위험물의 유엔번호를 기재하지 않는다면 적절한 선박 격리 및 적재 규정을 확인할 수 없다.

위험물 정보가 누락되거나 부정확할 경우 불안정한 위치에 적재될 것이다.

위험물을 미신고할 경우, 선박에 위험을 초래하고 국가 법령을 위반하게 된다.

미신고 위험물로 인해 사고가 발생한 경우, 피해복구 및 인명피해 보상에 관한 민사 소송에 책임을 지게 된다.

선박에 위험물을 적재하는 것과 관련된 문제에 대한 보다 자세하고 광범위한 설명은 CINS 간행물 "Safety Considerations for Ship Operators Related to Risk-Based Stowage of Dangerous Goods on Containerships" ⁶⁰⁾에서 확인할 수 있다.

60) www.cinsnet.com/wp-content/uploads/2019/11/CINS-DG-Stowage-Considerations-Final.pdf

결론

송하인은 화물을 정확하게 분류하는 것뿐만 아니라 선택한 포장용기가 해상운송 중 발생하는 강한 충격에 견딜 정도로 견고한지 확인하여야 한다. 화물운송기구는 육상 또는 철도운송을 통해 항구로 반출입하는 과정에서 출발 및 정지로 인한 힘과 진동을 받을 뿐만 아니라, 목적지에 도달하기 위해 선박에 양하 및 적하될 수 있다. 이 경우 해상운송 중 측면 응력 및 수직형 원심력을 받을 수 있다.

송하인 또는 포워더는 정확하고 포괄적인 정보 및 서류를 해운선사에 제공하는 것, 그들이 위탁하는 모든 위험물의 정식운송품명을 포장용기 기호, 수량과 함께 정확하게 기입하는 것은 굉장히 중요하다. 또한 송하인 선고서에 서명하는 것이 의미 없이 관습적으로 하는 것이 아니라 송하인의 의미 있는 서명이라는 것이 본 지침서를 통해 충분히 설명되었기를 희망한다.

해운선사 선적예약 담당직원은 위험물의 특성과 잠재된 위험성을 이해하여야 하고 특히 IMDG Code에서 간단한 검색으로 확인되지 않는 가변적 특성을 가진 N.O.S. 물질의 경우 세부사항을 제공하도록 요구하여야 한다.

화물운송기구 수납업자는 해상운송을 위해 수납한 위험물이 움직이지 않고, 유출이 발생하지 않도록 고박하였으며, 화물에 작용할 것으로 예상되는 힘에 견딜 수 있도록 수납하여야 한다. 수납업자는 수납 증명서에 서명함으로써 모든 IMDG Code의 항목을 준수하였음을 증명하여야 한다.

공급망(supply chain)은 더 빠른 속도를 요구하고 선적예약 및 유닛로드(unit load)의 움직임을 체계화하는 컴퓨터 기반 반자동 시스템은 점점 발전하며 물류의 모든 양상에 접목되고 있다. 컨테이너에 운송되는 화물은 소수의 대형 선박과 대형 항만 터미널에 집중되고 있다. 모든 업체는 더 많이 운송하고 싶어하지만 각 위탁 명세를 조사하는데 시간이 부족하기 때문에, 정보를 처리하는 시스템은 더 높은 수준의 전문성이 필요하다.

B편 :

참조 및 위험물 분류

(Reference and Classification)

B편에개는 IMDG Code 및 본 지침서의 A편에 언급된 용어 및 규정 등 주요 내용을 다룬다.

B1 위험물은 무엇이며, 어떻게 확인할 것인가

위험물이란 사람을 사망하게 하거나 부상당하게 할 수 있고, 선박 및 기타 운송 장비, 환경에 손상을 입힐 수 있거나, 공급망(supply chain)에 지장을 초래할 잠재성이 있는 물질 및 제품을 의미한다.

위험물을 취급하는 작업자 중 관련 교육을 받지 못한 사람은 그 위험물이 무엇인지 인지하지 못하며, 그들 자신 또는 타인에게 끼칠 위험성에 대해서도 인지하지 못한다. 따라서 본 절에서는 위험물 종류를 식별할 수 있는 UN 체계에 대한 간략한 정보를 제공하고자 한다.

위험물은 UN 분류체계에 따라 분류되며, 위험물 목록에 수록되어 있다. 이러한 위험물을 분류하는 시험방법과 시험기준은 UN 시험방법 및 판정기준 설명서 및 IMDG Code 제2편에 언급되어 있다. 해상운송 시 위험물로 분류되는 물질은 IMDG Code 제3.2장 “위험물 목록”에 수록되어 있다. 위험물 목록은 유엔번호 순으로 기재되어 있다.

또한 IMDG Code에서 해양오염물질 또는 위험물로 분류된 물질 및 제품은 해당 지역 국내 규정, 도로나 철도 운송규정에서는 위험물로 분류되지 않을 수도 있다. 예를 들면, UN 1372, FIBRES ANIMAL or FIBRES VEGETABLE, burnt, wet or damp는 유럽도로운송위험물협정(ADR)에서는 위험물로 분류되지 않지만 해상운송 규정인 IMDG Code에서는 위험물로 분류된다.

주 : 그러나 만약 위험물을 해상으로 운송한다면 IMDG Code에 따른 분류 및 규정을 우선하여 적용하지만, 화물 운송기구를 선박으로 운송하기 위하여 도로나 철도 등 내륙 운송도 할 수 있기 때문에 지역 내 관련 규정도 고려해야 한다.

B2 IMDG Code의 구성

IMDG Code는 화물운송기구(컨테이너 및 로-로 차량(ro-ro vehicle))에 수납된 위험물을 해상으로 운송할 때 적용되는 국제규칙으로, 국제해사기구(IMO)가 발간한 규정이다. IMDG Code는 IMO에서 매 2년마다 개정한다.⁶¹⁾

IMDG Code는 ‘1974년 해상에서 인명안전을 위한 국제협약(SOLAS)’을 근간으로 하고 있으며, SOLAS 협약을 채택한 국가들은 IMDG Code를 국내법령으로 수용 및 제정하여야 한다.

61) IMDG Code는 유엔경제사회이사회 산하 위험물 운송에 관한 전문가 위원회에서 2년마다 개정하는 유엔모델규정을 근간으로 한다. 모든 운송방식을 관리하는 규정을 조화롭게 개발하기 위함이 유엔모델규정의 개발목적이다.(www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev13/13nature_e.html 참조)

B2.1 IMDG Code의 세부 주제

제1편 (Part 1) 일반규정, 정의 및 교육

제2편 (Part 2) 위험물 분류

제3편 (Part 3) 위험물 목록, 특별규정 및 적용예외

제4편 (Part 4) 포장 및 탱크 규정

제5편 (Part 5) 위탁 절차

제6편 (Part 6) 소형용기, 중형산적용기(IBCs), 대형용기, 이동식 탱크, MEGCs 및 도로 탱크 차의 구조 및 시험

제7편 (Part 7) 격리 및 적재 등 운송 작업 관련 규정

B2.2 위험물 목록(유엔번호 색인)⁶²⁾

모든 위험물은 매트릭스 형식(form of a matrix)으로 위험물 목록에 수록되어 있으며, 위험물을 해상으로 운송할 경우 제조사, 송하인, 수납업자, 포워더, 항만종사자 및 해기사는 IMDG Code에서 위험물의 확인, 포장, 표시 및 표찰, 문서작성에 관한 규정을 참고하여야 한다.

위험물은 위험물 목록에 유엔번호 순으로 수록되어 있으며, IMDG Code 내 관련 정보가 수록된 위치를 찾을 수 있도록 위험물 목록 18개의 각 열의 앞에 참조를 표시하고 있다.

아래는 위험물 목록에서 확인할 수 있는 정보의 예시이다. 예시는 UN 2210, MANEB or MANEB PREPARATION with not less than 60% maneb 물질이다.

62) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제3.2장

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
유엔번호	정식운송품명	급/등급	부위험성	포장등급	특별규정
2210	마넵 또는 마넵 제제(마넵 함량이 60% 이상인 것)	4.2	4.3 P	III	273

(7a)	(7b)	(8)	(9)	(10)	(11)
소량 위험물	극소량 위험물	포장		중형산적용기	
		지침	규정	지침	규정
0	E1	P002	PP100	IBC06	-

(12)	(13)	(14)	(15)	(16a)	(16b)
이동식 탱크 및 산적용기			비상대응 절차	적재 및 취급	격리
탱크지침		규정			
-	T1	TP33	F-G, S-L	적재구분 A H1	SG26 SG29

(17)	(18)
특성 및 주의사항	유엔번호
황색 분말, 공기 중에서 발열하기 쉽고, 자연 발화하기 쉬움, 젖은 경우, 화재 시 또는 산류와 접촉 시 독성, 자극성 또는 인화성의 품(fume)을 방출할 수 있음. 살균제로 사용됨.	2210

위험물 운송 서류와 관계된 업무 종사자 또는 해상운송 위험물 수납업자는 IMDG Code 내 지침과 정보를 참조하여, 법을 준수하며 안전하게 작업해야 한다.

B2.3 알파벳 색인

IMDG Code 제2편 마지막에는 알파벳 순으로 수록된 위험물의 정식운송품명 색인이 있으며, 해당하는 급(class)과 유엔번호가 기재되어 있어 위험물 목록에서 세부 내용을 쉽게 참조할 수 있다.

이 색인에는 위험물 목록에 나타나는 정식운송품명에 대한 대체명인 동의어가 포함되어 있다. 물질, 재료 또는 제품 열의 명칭 뒤에 “see”라는 단어가 있는 경우, 해당 명칭은 운송 시 사용되는 공식 명칭이 아니다. 정식운송품명 및 관련 운송 조항은 이에 해당하는 유엔번호를 참조하여 찾을 수 있다.

예를 들어, 클로로에테인(chloroethane)의 경우 색인에 'see'라는 단어가 포함되어 있으며, 'ETHYL CHLORIDE'라는 정식운송품명을 포함하는 UN 1037로 안내한다. 해당 정식운송품명이 운송 서류에 기재되어야 한다.

B3 운송을 위한 위험물 분류

어떤 물질이 시장에 유통되기 전 UN에서 정한 일련의 시험을 거쳐, 사용 또는 운송 시 위험성이 있는지 확인하여야 한다. 만약 물질 또는 제품에 운송 중 잠재적 위험성이 있다고 확인되면, UN체계에 따라 “위험물”로 분류되고 IMDG Code 위험물 목록에 수록된다.

위험물을 위탁하기 전에 송하인은 반드시 위험물신고서를 작성하여야 한다. 송하인은 위험물 제조자로부터 공식적인 위험물 분류 정보를 얻거나 자체 시험을 하여야 한다. 일부 시험방법은 IMDG Code 제2편에서 기술하고 있지만, 시험 절차에 관한 내용은 전문적이기 때문에 본 지침서에서 다루지 않는다. 다음 절에서는 해상으로 운송하는 위험물을 위탁할 때, UN 분류체계에 따라 송하인이 해운선사에 제공해야 하는 세부적인 정보를 다룬다.

B3.1 위험물의 분류란?

위험물을 선박에 적재하기에 앞서, 송하인은 반드시 UN 시험절차에 따라 시행한 위험물 분류 결과를 확인하여야 한다.

UN 시험절차에 따라 확인된 물질의 위험성 분류(정식운송품명, 유엔번호, 위험성 급(class), 포장등급 및 IMDG Code에 따라 운송서류에 요구되는 기타 세부사항)에 관한 정보는 해운선사에 제공된다. 송하인은 위험물 명세를 기재하고 위험물신고서에 서명하여 화물운송기구에 위험물을 수납하는 작업자에게 전달하여야 한다. 이러한 송하인 신고서는 제품에 대하여 정확하게 기입하였음을 증명하는 해운선사와의 구속력 있는 계약(binding agreement)이다.

IMDG Code에서는 위험물을 위험성에 따라 제1급부터 제9급까지 분류하고 있다.

제9급까지의 급(class) 중 일부는 보다 세분화되어 있으며, 각 급/등급은 각기 다른 형태의 표찰 형태를 가지고 있다.



위험물 분류를 위한 첫 번째 절차는 아래에 기술한 제1급부터 제9급의 위험성 중 해당 물질 또는 제품이 가진 위험성이 있는지를 확인하는 것이다.⁶³⁾

63) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.1장부터 제2.9장의 세부사항 참조

급(class)을 확인한 다음, 각 물질의 위험성을 정확하게 확인하기 위하여 유엔번호, 정식운송품명, 포장등급 및 기타 세부사항을 확인한다.

B3.2 위험성 급(class) 분류 (IMDG Code 제2편, 제1급부터 제9급)

위험물을 각 급(class)으로 식별하기 위한 표준 UN 분류 시험방법이 있지만, IMDG Code 제2편에는 기술적으로 다소 덜 복잡한 방법을 기술하고 있다. 이러한 방법을 통해 해당 물질이 어떤 급(class)/등급에 해당하는지 결정할 수 있으며, 만약 두 가지 이상의 위험성이 확인되는 경우 주 위험성과 부 위험성이 배정된다.

제1급 : 화약류⁶⁴⁾

등급 1.1 - 대폭발 위험성(mass explosion hazard)이 있는 물질 및 제품

등급 1.2 - 비산 위험성(projection hazard)은 있지만, 대폭발 위험성은 없는 물질 및 제품

등급 1.3 - 화재 위험성(fire hazard)이 있고, 또한 약한 폭풍 위험성(blast hazard)이나 약한 비산 위험성 중 어느 한쪽 또는 양쪽 모두의 위험성은 있지만, 대폭발 위험성은 없는 물질 및 제품

등급 1.4 - 심각한 위험성이 없는 물질 및 제품

등급 1.5 - 대폭발 위험성이 있는 매우 둔감한 물질

등급 1.6 - 대폭발 위험성이 없는 극도로 둔감한 제품

제2급 : 가스류⁶⁵⁾

제2.1급 - 인화성 가스

제2.2급 - 비인화성·비독성 가스

제2.3급 - 독성 가스

제3급 : 인화성 액체류⁶⁶⁾

제4급 : 가연성 고체, 자연발화성 물질, 물과 접촉 시 인화성 가스를 방출하는 물질⁶⁷⁾

제4.1급 - 가연성 고체, 자기반응성 물질, 둔감화된 고체 화약류 및 중합성 물질

제4.2급 - 자연발화성 물질

제4.3급 - 물과 접촉 시 인화성 가스를 방출하는 물질

제5급 : 산화성 물질 및 유기과산화물⁶⁸⁾

64) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.1장

65) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.2장

66) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.3장

67) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.4장

68) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.5장

제5.1급 - 산화성 물질

제5.2급 - 유기과산화물

제6급 : 독성 물질 및 전염성 물질⁶⁹⁾

제6.1급 - 독성 물질

제6.2급 - 전염성 물질

제7급 : 방사성 물질⁷⁰⁾

제8급 : 부식성 물질⁷¹⁾

제9급 : 기타 위험 물질·제품(제9급), 환경유해성 물질 및 해양오염물질⁷²⁾

제1급 - 화약류 (등급 1.1부터 등급 1.6까지)⁷³⁾

화약류로 분류되는 물질 및 제품은 그 범위가 매우 넓고 다양한 위험성을 가지고 있기 때문에 화약류는 위험성의 정도와 본질을 나타내기 위하여 다음과 같이 등급을 구분한다.

등급 1.1 - 대폭발 위험성이 있는 물질 및 제품



만약 등급 1.1인 위탁화물 중 일부만 폭발하여도, 전체 위탁화물이 동시에 대폭발할 수 있는 가능성이 있다. 폭발로 인한 폭풍의 정도는 위탁화물 내의 화약류의 양(quantity)과 관련이 있다.

예 : UN 0034, 폭탄 (작약이 들어있는 것)

등급 1.1 표찰의 * : 혼적그룹(compatibility group)이 위치함 - 폭발성이 부 위험성인 경우에는 공백으로 둘 것

등급 1.2 - 비산 위험성은 있지만, 대폭발 위험성은 없는 물질 및 제품



만약 등급 1.2인 위탁화물이 폭발할 경우 대폭발하는 경우는 없으나, 최초 폭발로 인해 발사체 자체가 폭발하면서 비산 위험성이 있고 연속적인 작은 폭발은 발생할 수 있다.

예 : UN 0295, 로켓 (작약이 들어있는 것)

69) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.6장

70) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.7장

71) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.8장

72) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.5장

73) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.1.1.4항



등급 1.3 - 화재 위험성이 있고, 또한 약한 폭발 위험성이나 약한 비산 위험성 중 어느 한쪽 또는 양쪽 모두의 위험성은 있지만, 대폭발 위험성은 없는 물질 및 제품

만약 등급 1.3인 위탁화물이 폭발할 경우, 강한 화재 위험성과 약한 폭발 위험성 또는 약한 비산 위험성이 있을 수 있지만, 대폭발 위험성은 없다.

예 : UN 0186, 로켓 추진기관



등급 1.4 - 심각한 위험성이 없는 물질 및 제품

만약 등급 1.4인 위탁화물이 폭발할 경우, 강한 폭발 위험성, 비산 위험성 또는 화재 위험성은 없다. 부가적으로 혼적그룹(compatibility group) “S”에 해당하는 제품은 위험성으로 인해 포장용기에 제한이 있지만, 화재진압(fire-fighting)에 방해되지는 않는다.

예 : UN 0066, 점화코드



등급 1.5 - 대폭발 위험성이 있는 매우 둔감한 물질

대폭발 위험성이 있는 폭발성 물질이나 매우 둔감하여 화재 시에 우발적으로 폭발할 가능성이 낮은 물질이다.

예 : UN 0332, E형 폭파약



등급 1.6 - 대폭발 위험성이 없는 극도로 둔감한 제품

운송 중에 우발적으로 폭발할 가능성은 무시해도 될 정도로 극히 적은 둔감한 제품이다.

예 : UN 0486, 폭발성 제품, 극도로 둔감한 것

화약류의 경우 급/등급 외에도 특별히 “혼적그룹(compatibility group)” 및 “순화약함량(NEC)”의 개념이 적용된다.

혼적그룹(compatibility group)-화약류에만 적용⁷⁴⁾

특별하게 화약류에는 항상 혼적그룹(compatibility group)이 배정되어 있다. 이는 제1급(화약류)의 하위 분류체계를 나타내며, 모든 운송방식(예를 들면, 해상운송, 철도운송 등)에 있어서 해당 화약류와 다른 종류의 화약류의 격리요건을 나타내기 위함이다.

혼적그룹(compatibility group)은 알파벳 A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, N 또는 S로 나타낸다. 화약류를 혼합포장(혼적그룹(compatibility group) “S”를 제외한 다른 혼적그룹의 화약류를 동일한 컨테이너 내에 수납하

74) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.1.2장

는 것할 경우 위험성이 증가할 수 있고, 이로 인해 우발적인 폭발이 발생할 수 있기 때문에 일반적으로 금지된다. 화물 혼적 금지 및 허용 혼적 위탁화물 등 예외규정은 IMDG Code 제7.2.7절의 표에 명기되어 있다.

항상 급(class), 위험등급, 혼적그룹(compatibility group) 및 순화약함량(NEC)을 송하인 신고서에 기재하여야 하며, 이는 적재 및 격리 요건을 결정하고, 항만에서의 화약류 인가 및 선박의 보험약관을 준수하는데 필요하다.

순화약함량(NEC)

화약류 제품 또는 위탁화물에 포함된 화약류 물질의 양을 의미하며, 제품의 순증량(예를 들면, 폭탄에 포함된 화약류 혼합물의 질량 중 금속 외부케이스, 신관 및 기타 기계장치의 질량을 제외한 질량)과 상이한 개념이다. 또한 “순화약량(NEQ)”, “순화약질량” 또는 연화(firework)의 경우 “분말증량”이라고도 부른다.

제1급(화약류)에만 적용되며, 운송서류에 기재하여야 한다.

제1급 화약류 관련 운송서류에 송하인이 기재해야 하는 사항

- 유엔번호
- 정식운송품명
- 급
- 등급 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 또는 1.6
- 혼적그룹 A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, N 또는 S
- 부 위험성, 해양오염물질(해당하는 경우)
- 순화약함량(NEC, 즉 제품에 들어있는 화약류 화합물의 양으로 순화약량(NEQ)이라고도 부름)
- 포장화물의 수와 종류
- 순질량 및 총질량

송하인이 서명한 신고서를 통해 위의 세부사항을 검증할 수 있어야 한다.

제2급 - 가스류

제2급 가스류는 상온 및 대기압에서 가스 형태로 존재하는 물질이며, 운송 중에는 압축/액화/냉동 상태 또는 용매에 용해된 상태나 고체 다공성 재질에 흡착된 상태로 운송된다. 운송 중 유출된 가스는 공기보다 무거울 수도 있어, 선박 또는 건물 등 최하단으로 연결된 층과 같이 축적되기 쉬운 장소에서 폭발이나 질식 또는 독성의 위험성을 초래할 수 있다. 압축/액화가스를 충전한 에어로졸, 라이터, 라이터 충전재, 소화기 및 연료 전지 카트리지와 같은 제품이 모두 제2급에 포함된다.

제2급은 가스의 특성에 따라 아래와 같이 세분화한다.



제2.1급 - 인화성 가스⁷⁵⁾

공기와 혼합된 인화성 가스는 개방된 장소 또는 폐워된 공간이나 선박의 격납 설비의 내부에서 스파크 또는 열원에 의해 점화되어 폭발을 일으킬 수 있다.



예 : UN 1978, 프로페인

주 : 빨간색 배경에 흰색으로 선, “2”와 심벌을 표시한 표찰 또한 사용 가능



제2.2급 - 비인화성·비독성 가스⁷⁶⁾

폐워된 장소에서 질식의 위험성이 있다. 산화성 가스는 일반적으로 산소를 공급하여 다른 물질의 연소를 일으킨다.

예 : UN 1013, 이산화탄소



주 : 초록색 배경에 검정색으로 선, “2”와 심벌을 표시한 표찰 또한 사용 가능

제2.3급 - 독성 가스⁷⁷⁾



독성가스의 흡입은 사람을 사망에 이르게 하거나 부상을 입힐 수 있다. 독성가스는 원 유출 장소로부터 선박, 건물 및 개방된 장소를 통해 확산될 수 있으며 이로 인해 시간이 경과한 후 건강에 영향을 미칠 수도 있다.

예 : UN 2199, 포스핀

제2급 가스류 관련 운송서류에 송하인이 기재해야 하는 사항

- 유엔번호
- 정식운송품명
- 급
- 제2.1급, 제2.2급 또는 제2.3급
- 부 위험성, 해양오염물질(해당하는 경우)
- 포장화물의 수와 종류
- 액화 가스 제품의 순질량 또는 압축가스 용기의 액체부피
- 총질량

송하인이 서명한 신고서를 통해 위의 세부사항을 검증할 수 있어야 한다.

75) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.2.2.1항

76) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.2.2.2항

77) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.2.2.3항

제3급 - 인화성 액체류⁷⁸⁾

제3급 인화성 액체류 관련 운송서류에 송하인이 기재해야 하는 사항

액체물질의 인화점이 60°C이하인 경우, UN 분류체계에서 인화성 액체로 분류하고 있다. 액체로부터 발생한 증기가 나화(裸火) 또는 스파크에 노출되었을 때 점화하는 가장 낮은 온도가 인화점(flashpoint)이며, 인화점은 운송서류에 반드시 기재하여야 한다.



예 : UN 1207, 헥사알데하이드

주1 : 인화성 액체는 인화점에 도달하여도 그 자체로는 자연발화하지 않는다. 발화점(ignition temperature)에서 인화성 액체는 자연발화하며, 발화점은 인화점보다 높다.

주2: 빨간색 배경에 흰색으로 선, “3”과 심벌을 표시한 표찰 또한 사용 가능

접착제와 같은 점성 인화성 물질뿐만 아니라 운송온도가 기계적으로 60°C 이상으로 유지될 경우 운송온도에서 인화성 증기를 발생하는 물질 중 고온으로 운송되는 액체 상태의 물질 등이 제3급에 포함된다.

- 유엔번호
- 정식운송품명
- 급
- 인화점
- 포장등급(I, II 또는 III)
- 부 위험성, 해양오염물질(해당하는 경우)
- 포장화물의 수와 종류
- 제3급의 순질량 또는 부피
- 총질량

송하인이 서명한 신고서를 통해 위의 세부사항을 검증할 수 있어야 한다.

제4급 - 가연성고체(제4.1급, 제4.2급 및 제4.3급으로 재분류)

제4급은 화약류로 분류되지 않은 물질을 다루며, 운송 중 쉽게 발화하거나 화재를 발생 또는 유발할 수 있는 물질이 포함된다. 이는 아래와 같이 3가지로 세분된다.



제4.1급 - 가연성 고체, 자기반응성 물질, 둔감화된 고체 화약류 및 중합성 물질⁷⁹⁾:

자기반응성 물질, 둔감화된 고체 화약류, 중합성 물질 및 혼합물, 열 또는 마찰에 의해 쉽게 점화하는 다양한 물질

78) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.3장

예 : UN 1332, 메타알데하이드,

UN 3532, 중합성 물질, 액체, 안정화된 것, 달리 특정된 품명이 없는 것

제4.2급 - 자연발화성 물질⁸⁰⁾



공기와 접촉하여 자연발열 또는 자연발화하기 쉬운 자연발화성 액체 및 고체 물질과 공기와 접촉하여 천천히 발열하는 자기발열물질

예 : UN 1381, 백인, 건성인 것



제4.3급 - 물과 접촉 시 인화성 가스를 방출하는 물질⁸¹⁾

물과 접촉 시 위험한 양의 인화성 가스, 그리고 점화를 일으킬 수 있는 충분한 열을 발생시킬 수 있는 반응성 고체 및 액체

예 : UN 1428, 소듐



주 : 파란색 배경에 흰색으로 선, “4”과 심벌을 표시한 표찰 또한 사용 가능

제4급 물질 관련 운송서류에 송하인이 기재해야 하는 사항

- 유엔번호
- 정식운송품명
- 급/등급
- 포장등급(I, II 또는 III)
- 부 위험성, 해양오염물질(해당하는 경우)
- 제어온도(온도제어로 운송될 경우)
- 비상온도(온도제어로 운송될 경우)
- 포장화물의 수와 종류
- 제4급의 순질량 또는 부피
- 총질량

송하인이 서명한 신고서를 통해 위의 세부사항을 검증할 수 있어야 한다.

79) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.4.2절

80) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.4.3절

81) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.4.4절

제5급 - 산화성 물질 및 유기과산화물

제5.1급 - 산화성 물질⁸²⁾



물질 자체가 반드시 가연성인 것은 아니지만, 화재에 연루될 경우 산소를 공급하여 화재의 강도나 위험성을 증가시키는 물질을 말한다. 산화성 물질이 밀가루, 톱밥, 기름 또는 설탕과 같은 일반적인 유기물과 혼합되면 가연성이 매우 높아지거나 자연발화 할 수 있다.

예 : UN 2067, 질산암모늄계 비료

제5.2급 - 유기과산화물⁸³⁾



상온 또는 고온에서 혹은 다른 물질과 접촉하여 자발적인(때로 폭발적인) 발열 분해반응을 일으키기 쉬운 물질로, 일부 유기과산화물은 운송 중 온도를 제어해야 한다.

유기과산화물은 특히 눈에 매우 치명적이며, 잠깐의 접촉만으로도 각막에 심각한 손상을 입힐 수 있다.

예 : UN 3109, F형 유기과산화물



주 : 빨간색/노란색 배경에 흰색으로 선, “5.2”와 심벌을 표시한 표찰 또한 사용 가능

제5급 물질 관련 운송서류에 송하인이 기재해야 하는 사항

- 유엔번호
- 정식운송품명
- 급/등급
- 포장등급(I, II 또는 III)
(유기과산화물은 포장등급이 없으며, A부터 G까지 위험성 유형에 따라 분류)
- 부 위험성, 해양오염물질(해당하는 경우)
- 제어온도(온도제어로 운송될 경우)
- 비상온도(온도제어로 운송될 경우)
- 포장화물의 수와 종류
- 순질량
- 총질량

송하인이 서명한 신고서를 통해 위의 세부사항을 검증할 수 있어야 한다.

82) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.5.2절

83) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.5.3절

제6급 - 독성 물질 및 전염성 물질

제6.1급 - 독성 물질⁸⁴⁾



독성 물질은 인체에 유입되었을 경우 사망 또는 부상을 유발할 수 있는 물질을 말한다. 분말 및 증기의 흡입, 우발적 섭취 또는 피부를 통한 직접적인 접촉에 의해 인체에 유입될 수 있다.

독성 물질은 액체, 고체, 분말 또는 과립 등 다양한 형태로 존재할 수 있으며, 만약 포장화물이 손상된 경우 피부를 통한 접촉을 피해야 한다.

예 : UN 1558, 비소

제6.1급 독성 물질 관련 운송서류에 송하인이 기재해야 하는 사항

- 유엔번호
- 정식운송품명
- 제6.1급
- 포장등급(I, II 또는 III)
- 부 위험성, 해양오염물질(해당하는 경우)
- 포장화물의 수와 종류
- 제6.1급의 순질량 및 부피
- 포장화물의 총질량

송하인이 서명한 신고서를 통해 위의 세부사항을 검증할 수 있어야 한다.

제6.2급 - 전염성 물질⁸⁵⁾(생물학적 위험성)



인간 또는 동물에게 질병을 유발할 수 있는 미생물을 포함한 물질을 제6.2급 전염성 물질로 분류한다. 미생물에는 박테리아, 바이러스, 기생충, 균류 및 기타 병원체가 포함된다. 위탁화물에는 감염된 제품, 부패유기물, 진단종, 실험 배양물, 의료폐기물, 임상폐기물 또는 비살균 동물체 등이 포함된다.

예 : UN 2814, 전염성 물질, 인간에게 영향을 주는 것

제6.2급 전염성 물질 관련 운송서류에 송하인이 기재해야 하는 사항

- 유엔번호(UN 2814, UN 2900, UN 3373, UN 3291 또는 UN 3549)
- 정식운송품명
- 제6.2급
- 포장화물의 수와 종류

84) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.6.2절

85) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.6.3절

- 포장화물 내 제6.2급 물질의 순질량 및 부피
- 포장화물의 총질량
- 수하인의 전체 주소
- 책임자의 성명 및 전화번호

송하인이 서명한 신고서를 통해 위의 세부사항을 검증할 수 있어야 한다.

제7급 - 방사성 물질⁸⁶⁾



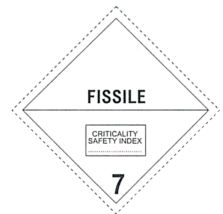
저준위 방사선



중준위 방사선



고준위 방사선



핵분열성 물질

방사능 농도가 특정 기준치를 초과하는 물질의 경우 해상운송 시 반드시 방사성 물질로 신고해야 한다. 이는 포장화물 뿐만 아니라 방사성 물질로 인해 오염된 물질들도 해당된다. 제7급 표찰은 방사능의 농도 및 핵분열성 물질 함유 여부에 따라 구분된다.

포장화물의 방사능 물질 특성에 관계없이, 포장화물 외부에서 검출되는 방사선의 총량을 제어하여야 하며, 이를 위해 내장용기에는 차폐물(shielding)을 보강한다. 엄격한 정밀조사와 국제 협정에 따라 방사성 물질의 포장용기를 제조 및 설계하여야 한다. 또한 적임자의 통제 하에 위탁화물의 수납작업을 할 때, 운송 중 취급이 안전해진다. 그러나 자격 있는 자의 관리감독 없이, 운송 중 방사성 물질의 포장화물을 개방하거나 수리하여서는 절대로 안 된다. 제7급 물질의 운송 준비 과정은 복잡하며, 특별절차를 따르기 때문에 본 지침서에서 다루지 않는다.⁸⁷⁾

예 : UN 2977, 방사성 물질, 육불화 우라늄, 핵분열성

제8급 - 부식성 물질⁸⁸⁾



제8급 부식성 물질은 생체조직에 접촉했을 때 심각한 손상을 일으키는 물질을 말한다. 특정 부식성 물질은 다양한 금속 재질을 부식시키며, 일부 부식성 물질은 유리 및 도기 재질을 부식시킨다. 일부 물질은 물 또는 대기 중 수분과 접촉하였을 경우에만 부식성을 갖게 된다(예를 들면, 부식성 가스 발생). 일부 부식성 물질은 유기물과 반응하여 열을 발생시킨다.

제8급 물질은 혼합하면 위험하게 반응할 수 있는 산과 알칼리를 포함하고 있기

86) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.7장

87) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.1.5.7항

88) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.8장

때문에, IMDG Code 격리규정을 세심하게 살펴보아야 한다.

제8급은 부식성 물질을 포함하고 있는 배터리와 같은 제품을 포함한다.

예 : UN 1789, 염화수소

제8급 부식성 물질 관련 운송서류에 송하인이 기재해야 하는 사항

- 유엔번호
- 정식운송품명
- 급
- 포장등급(I, II 또는 III)
- 부 위험성, 해양오염물질(해당하는 경우)
- 포장화물의 수와 종류
- 포장화물 내 제8급 물질의 순질량 및 부피
- 포장화물의 총질량

송하인이 서명한 신고서를 통해 위의 세부사항을 검증할 수 있어야 한다.

제9급 - 기타 위험 물질·제품(제9급), 환경유해성 물질 및 해양오염물질⁸⁹⁾

제9급의 물질 및 제품은 일반적으로 다른 어떤 급에도 속하지 않지만, 특정 조건에 따라 중대한 위험성이 나타날 수 있다.

제9급은 특정 조건에서만 위험한 물질을 포함하여 광범위한 위험을 다루며, 여기에는 다음 사항이 포함된다.



1. 해상에서 인명안전을 위한 국제협약(SOLAS) 제7장 A편의 규정을 적용받아야 하는 위험 특성을 경험적으로 나타내었거나 나타낼 수 있는 다른 급(class)에 속하지 아니하는 물질 및 제품.
2. 해상에서 인명안전을 위한 국제협약 제7장 A편의 규정은 적용받지 아니하지만, 선박으로부터 오염방지를 위한 국제협약(MARPOL) 부속서 3의 규정을 적용받는 물질.

제9급 물질의 세분

제9급의 물질 및 제품은 다음과 같이 세분한다:

- 미세 분진 흡입 시 건강을 위태롭게 할 수 있는 물질
예: UN2212, 각섬석 석면
- 인화성 증기를 방출하는 물질
예: UN2211, 발포 성형용 폴리머 비드(인화성 증기를 방출하는 것)

89) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.9장

- 리튬 배터리
예: UN3480, 리튬이온 배터리 (리튬이온 폴리머 배터리 포함)
- 질산 암모늄계 비료
예: UN3480, 질산 암모늄계 비료
- 축전기(커패시터)
예: UN3499, 전기 이중층 축전기
- 구멍기구
예: UN2990, 구멍기구, 자동팽창식
- 화재 시 다이옥신(dioxin)을 발생할 수 있는 물질 및 제품
예: UN3432, 폴리염화 바이페닐류, 고체
- 고온으로 운송 또는 운송 위탁되는 물질
예: UN3258, 고온운송 고체 물질, 달리 명시된 품명이 없는 것 (240℃ 이상의 온도로 운송되는 것)
- 환경유해성 물질
예: UN3082, 환경유해성 물질, 액체, 달리 명시된 품명이 없는 것
- 유전자 변형 미생물(GMMO) 또는 유전자 변형 생물(GMO)
예: UN3245, 유전자 변형 미생물 또는 유전자 변형 생물
- 다른 급(class)의 정의를 충족하지 아니하지만, 운송 중 위험성을 나타내는 기타 물질 또는 제품
예: UN3363, 위험물이 포함된 기계 또는 위험물이 포함된 장치

환경유해성 물질(수생환경)⁹⁰⁾

환경유해성 물질(environmentally hazardous substance)에는 특히 수생환경을 오염시키는 액체 또는 고체 물질과 그러한 물질의 용액 및 혼합물(제제 및 폐기물과 같은 것)을 포함한다.

환경유해성 물질(용액 및 혼합물 포함)에 대한 분류 기준은 IMDG Code 제2.9.3.2항부터 제2.9.3.4항까지 상세히 설명되어 있다.

주: IMDG Code의 목적 상, 제2.9장에 기술된 환경유해성 물질(수생환경) 판정기준은 이후 설명할 제2.10장의 해양오염물질 분류에 적용된다.

리튬 배터리⁹¹⁾

리튬 배터리는 여러 유형의 음극과 전해질로 구성된 서로 다른 화학적 성질을 가진 배터리 제품군이며, IMDG Code에서는 두 가지 유형을 다룬다.

리튬 금속 배터리 - 일반적으로 리튬 금속 또는 리튬 화합물을 양극으로 사용하는 1차(비충전식) 배터리이며, 일반적으로 시계, 계산기 등과 같은 장치에 전원을 공급하는 데 사용된다.

리튬 이온 배터리 - 리튬이 전해질 내에서 이온 형태로만 존재하는 2차(충전식) 배터리이며, 일반적으로 휴

90) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.9.3절

91) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.9.4절

대 전화, 노트북 등과 같은 장치에 전원을 공급하는 데 사용된다.

제9급 물질 관련 운송서류에 송하인이 기재해야 하는 사항

- 유엔번호
- 정식운송품명
- 급
- 포장등급(I, II 또는 III)
- 해양오염물질(해당하는 경우)
- 포장화물의 수와 종류
- 제9급의 순질량 및 부피
- 총질량

송하인이 서명한 신고서를 통해 위의 세부사항을 검증할 수 있어야 한다.

B3.3 해양오염물질⁹²⁾

해양오염물질(marine pollutant)은 IMDG Code 상에 선박으로부터 오염방지를 위한 국제협약(MARPOL) 부속서 3의 규정을 적용받는 물질로 정의된다.

제1급부터 제6.2급, 제8급 및 제9급으로 할당된 여러 위험 물질은 해양오염물질, 즉 살아있는 해산물에 유해한 독소를 생물학적으로 축적하거나 혹은 수중 생물에 대한 높은 독성으로 인해 해양 환경에 유해한 물질을 말한다.

해양오염물질로 확인된 물질, 재료 및 제품은 색인(index)의 해양오염물질(MP) 열에 P 기호로 나타나 있다.

그러나 물질이 위험물 목록(혹은 색인의 'MP' 열)에서 'P'로 표시되지 않는다는 것이 해당 물질이 오염물질이 아니라는 것을 의미하지는 않는다. IMDG Code 제2.10.3절 및 제2.9.3절의 기준을 충족한다면 여전히 해양오염물질로 신고하고 그에 따라 운송해야 한다.

해양오염물질이 제1급부터 제8급까지의 판정기준에 해당한다면 그것의 특성에 따른 적절한 품명으로 운송하여야 한다. 만약 해양오염물질이 제1급부터 제8급까지의 판정기준에 속하지 아니한다면 유엔번호 3077의 환경유해성 물질, 고체, 달리 명시된 품명이 없는 것(ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, SOLID, N.O.S.) 및/또는 유엔번호 3082의 환경유해성 물질, 액체, 달리 명시된 품명이 없는 것(ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S.)으로 운송하여야 한다.

해양오염물질을 운송할 때 송하인은 운송 서류에 "해양오염물질"을 기재 및 신고해야 하며, 해당 제품에 해양오염물질 표시, 표찰 및 대형표찰을 부착해야 한다.

주 : 해양오염물질로 분류된 물질이 다음의 조건을 충족할 경우, 모든 IMDG Code 규정으로부터 면제된다.

- 단일용기 또는 결합용기의 내장용기가 액체의 경우 5리터, 고체의 경우 5kg을 초과하지 않을 경우 (소량 위험물 규정과 동일)
- 포장용기가 IMDG Code 제4편의 포장용기에 관한 일반규정 요건을 충족하는 경우
- 해양오염물질이 다른 위험성 급(class) 분류기준을 충족하지 않는 경우

92) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.10장

해양오염물질이 다른 위험등급(hazard class)에 포함하기 위한 판정기준에도 충족할 때는 추가 위험성과 관련된 IMDG Code의 모든 규정을 계속 적용한다.

B4 부 위험성(sub-hazards)

대부분의 물질은 하나의 위험성만 가지고 있기 때문에, 위험물로 분류할 때 이 위험성에 의해 “급(class)”을 결정한다. 그러나 일부 물질은 하나 이상의 위험성을 가지고 있기도 한다(예를 들면, 독성 액체이면서 동시에 인화성이 있는 경우). 물질의 위험도(degrees of hazard)는 분류를 통해 확인할 수 있으며, UN에서 정한 위험성 우선순위표(Table of Hazard Precedence, IMDG Code 제2.0.3절)에 따라 위험도(degrees of hazard)를 비교한다. 위험성 우선순위표는 어떤 위험성이 더욱 위험한지를 나타내며, 이를 바탕으로 주 위험성 급(class)을 결정하고 나머지 위험성은 부 위험성(sub-hazards)으로 분류한다.

제9급을 제외한 모든 급(class)의 위험물에는 부 위험성이 있을 수 있다.

운송서류 상에 위험물을 표기할 때 해당 물질에 부 위험성이 배정되어 있다면, 괄호 안에 부 위험성을 기재하여 주 위험성인 급 번호 옆에 표기해주어야 한다.

UN 3405, BARIUM CHLORATE SOLUTION, 5.1, (6.1)

B5 위험물 목록의 항목: 유엔번호 및 정식운송품명⁹³⁾

유엔 체계에 따라 위험물 급(class)을 부여받은 물질에는 품명이 부여되며, UN 위험물운송 전문가 소위원회(UNTDG)에서 통용되는 품명이 배정된다. 이를 정식운송품명이라 하며, IMDG Code 제3.2장 “위험물 목록”의 2열 및 IMDG Code 알파벳 색인에 등재되어 있다.

정식운송품명이 부여된 모든 물질/제품/N.O.S. 품명 군에는 UN에서 정한 고유 4자리 숫자가 배정되어 있으며, 이 4자리 숫자를 유엔번호라고 부른다.

유엔번호는 IMDG Code 제3.2장 위험물 목록의 1열에 기재되어 있으며, 유엔번호로부터 해당 물질과 관련된 정보를 확인할 수 있다. 정식운송품명은 2열에 기재되어 있다.

이러한 유엔번호 시스템은 모든 운송방식에 적용되며, 복잡하고 긴 화학명칭을 고유의 언어로 기재하는 대신 간단한 숫자로 대체하여 운송서류 작성 및 비상대응 시 물질 정보를 간단하게 제공하고 오류를 최소화한다.

B5.1 위험물 목록 정식운송품명의 4가지 분류⁹⁴⁾

분류 1: 명확하게 정의된 개별 물질 또는 제품

위험물 목록에 등재된 순수 물질은 단일 유엔번호, 정식운송품명이 배정된다.

예 : “UN 2022, CRESYLIC ACID”

분류 2: 명확하게 정의된 물질군 또는 제품군

93) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.0.2절

94) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.0.2.2항

일부 물질군 또는 제품군의 경우 구성성분은 다르나 동일한 위험성을 가진다. 해당 물질군 또는 제품군을 운송할 때 다음과 같은 유엔번호, 정식운송품명을 배정할 수 있다.

예 : “UN 1133, ADHESIVES”, “UN 1266, PERFUMERY PRODUCT”

분류 3: 화학적 또는 기술적 유사성을 갖는 물질군

명칭은 다르지만 일부 물질들은 유사한 화학적 구성성분을 가진다. 해당 물질군 또는 제품군을 운송할 때 다음과 같은 유엔번호, 정식운송품명을 배정할 수 있다.

예 : “UN 1477, NITRATES, ORGANIC, N.O.S.”, “UN 1987, ALCOHOLS, N.O.S.”

분류 4: 1개 이상의 위험성 급(class) 분류기준을 충족하는 물질의 혼합물

혼합 또는 희석한 화학물질은 구성성분이 순수한 상태일 때 갖는 위험성과 다를 수 있다.

유용한 제품을 제조하기 위해 화학물질을 혼합할 수 있는 방법은 무수히 많다. 그렇기 때문에 구성성분의 모든 조합에 대해 위험물 목록에 품목을 만드는 것은 실용적이지 않다. 대신에 포괄 또는 N.O.S. 정식운송품명을 사용함으로써 이러한 문제를 해결할 수 있다. N.O.S. 정식운송품명은 물질에 대해 기술하기 위함이 아니며, 위험성을 분류하기 위함이다. 포괄 및 N.O.S. 정식운송품명 목록은 IMDG Code 부록 A에 등재되어 있으며, 부록 A의 목록에서 가장 적절한 N.O.S. 정식운송품명을 선택한다.⁹⁵⁾

위험물 목록 2열에서 N.O.S. 정식운송품명을 확인할 수 있지만, 위험성을 포괄적으로 나타내는 명칭만 기재되어 있다(예를 들면, “기타의 인화성 액체”). 일부 예외를 제외하면 대부분의 N.O.S. 품명에는 특별규정 SP 274가 배정되어 있으며, 해당 특별규정에 따라 혼합물 중 위험한 성분의 전문명칭을 정식운송품명 뒤에 보충하여 기재한다. 비상 정보 제공을 위해 포괄명칭 뒤 괄호 안에 하나 이상의 전문명칭을 추가로 기재하여야 한다. 만약 하나 이상의 위험 성분이 있는 경우, 가장 위험성이 높은 두 성분의 명칭만 이 방식으로 확인하면 된다.

일반명세 뒤의 괄호 안에 전문명칭을 보충하여 기재함으로써 긴급 시 정보를 제공할 수 있다. 1개 이상의 위험한 성분이 존재한다면, 이와 같은 방법으로 가장 위험한 성분 2개의 명칭을 기재하여 식별할 수 있도록 한다.

예 1: 75% 프로판올(인화성 액체) 수용액은 순수한 프로판올과 다른 특성을 가지므로 다음과 같이 분류한다.

“UN 1993, FLAMMABLE LIQUID, N.O.S. (contains propanol), 3”

예 2: 15% 염산(부식성) 및 60% 비산(독성)로 구성된 액체 혼합물은 비산이나 염산으로 분류하지 않으므로 다음과 같이 분류한다.

“UN 3289, TOXIC LIQUID, CORROSIVE, INORGANIC, N.O.S. (contains arsenic and hydrochloric acid), 6.1 (8)”

N.O.S. 물질에 대한 추가정보

접착제와 같이 명확하게 정의된 물질뿐만 아니라, 다양한 위험물이 위험물 목록에 등재되어 있다. 하지만 N.O.S. 물질은 구성성분 함량 범위가 다양하기 때문에, 송하인은 다음과 같은 추가정보를 신고서에 기재해야 할 수도 있다.

95) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.0.2.2항, 제3.1.2.8항

- 포장등급 (IMDG Code 제2.0.1.3항)
- 인화점 (인화성 액체에 해당하는 경우)
- 해양오염물질 (IMDG Code 제2.10장 및 제2.0.1.2항)
- 격리그룹* (IMDG Code 제3.1.4절 및 제7.2.5절)
- 제어 및 비상온도 (IMDG Code 제5.4.1.5.4항)

* N.O.S. 물질이 18개의 격리그룹 중 하나에 해당한다면(IMDG Code 제3.1.4절 참조), 송하인은 화물의 선적을 예약할 때 및 송하인 신고서를 작성할 때 격리그룹을 기재하여야 한다.

B6 포장등급⁹⁶⁾

포장 목적상, 제1급, 제2급, 제5.2급, 제6.2급 및 제7급 이외의 물질과 제4.1급 중 자기반응성 물질 이외의 물질에는 해당 물질이 나타내는 위험도에 따라 다음 3가지 포장등급(packing group)을 할당한다:

- 포장등급 I - 고위험도
- 포장등급 II - 중위험도
- 포장등급 III - 저위험도

해당하는 경우 관련 포장등급은 위험물 목록 5열에서 확인할 수 있다. 포장등급을 분류하는 기준은 IMDG Code 제2편에 각 급(class)별로 구분하여 수록하고 있다.

제품(article)에는 포장등급을 할당하지 아니한다. 포장 목적상, 특정의 포장용기 성능수준에 관한 요건은 해당 포장지침에 수록되어 있다.

제품, 제1급 화약류 또는 제2급 가스류에는 포장등급을 배정하지 않는다. 제5.2급 유기과산화물 및 제4.1급 자기반응성 물질에도 포장등급을 배정하지는 않지만, 위험도(degree of danger)에 따라 형(形)(A형부터 G형)을 배정한다.

포장등급 및 유형을 확인하는 규정은 IMDG Code 제2편의 각 급(class)별 분류규정을 수록하고 있는 부분에서 확인할 수 있다.

유엔번호에 포장등급이 배정되어 있는 경우, 위험물 목록 5열에 기재되어 있다.

송하인/제품 제조자가 급(class) 분류 시험을 수행하여 얻은 위험도(degree of danger)를 고려하여, N.O.S. 혼합물 및 용액의 포장등급을 결정한다. 일부 N.O.S. 품목은 구성성분이 다양하고 혼합물 내의 위험물 농도가 상이할 수 있기 때문에, 서로 다른 위탁화물로 운송되는 같은 N.O.S. 품목에도 각각 다른 포장등급이 배정될 수 있다. 포장등급에 따라 사용할 수 있는 포장용기의 형식이 달라질 수 있고 다른 포장용기 요건이 적용될 수 있기 때문에, 각각 다른 포장등급을 기입하는 경우도 있다.

포장등급이 배정되어 있는 경우, 선적예약 할 때 및 송하인 신고서, 운송서류를 작성할 때 포장등급을 반드시 기재하여야 하지만, 포장화물 외부에 표시할 필요는 없다.

96) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.0.1.3항

B7 위험물이 포함된 제품(달리 명시된 품명이 없는 것)⁹⁷⁾

위험물이 포함된 제품은 포함된 위험물의 정식운송품명 혹은 IMDG Code 제2.0.6절에 따라 분류할 수 있다. “제품(article)”이란 그 제품의 기능을 발휘하는 데 필요한 필수요소인 1가지 이상의 위험물(또는 그것의 잔류물)이 포함된 기계, 장치 또는 기타 도구를 말한다. 위험물이 포함된 제품의 급(class)은 제품에 포함된 위험물 각각에 대하여 제2.0.3.6항의 위험성 우선순위표를 사용하여(해당하는 경우) 제시된 위험성으로 결정하여야 한다.

부 위험성은 제품 내부에 포함된 주 위험성을 나타내는 위험물 이외의 위험물이 나타내는 주된 위험성을 대표하는 것이어야 한다.

위험물이 포함된 제품에 대한 규정은 다음에는 적용되지 않는다.

- 더 구체적인 정식운송품명이 제3.2장의 위험물 목록(DGL)에 이미 존재하는 제품
- 제품에 포함된 제1급, 제6.2급, 제7급 또는 방사성 물질의 위험물

B8 인화성 액체의 인화점 결정

액체로부터 발생한 증기가 나화(裸火) 또는 스파크에 노출되었을 때 점화할 수 있는 가장 낮은 온도가 인화점(flashpoint)이며, UN 분류체계에 따라 제3급 인화성 액체류로 분류된 액체는 60°C이하의 인화점을 갖는다. 송하인은 위험물 분류절차에서 인화점을 확인하여 송하인 신고서에 기재하여야 한다.

인화점이 60°C를 초과하는 인화성 액체는 IMDG Code에서 위험물로 분류되지 않는다.

부 위험성이 제3급인 물질의 위험물 명세를 작성할 때도 인화점을 기재하여야 한다.

순수한 제3급 물질의 인화점은 위험물 목록 17열에 인화점이 명시되어 있다. N.O.S. 물질의 인화점은 물질의 구성성분에 따라 다소 상이할 수 있으므로, 송하인은 제품 시험 결과를 통해 인화점을 확인하여야 하며, 송하인 신고서에 기재해야 한다.

B9 중합성 물질 및 안정화된 불안정한 물질의 운송 중 특별제어

위험한 발열 분해반응 또는 중합반응의 가능성을 줄이기 위한 안정화 조치를 취하지 않은 경우, 자기반응성 물질, 유기과산화물 및 중합성 물질과 같이 화학적으로 불안정한 물질의 운송은 거부된다.

안정화를 위해서 온도제어 또는 화학적 안정제의 첨가 혹은 2가지 방법 모두가 필요할 수도 있다. 운송 중 온도제어를 위해, 송하인의 선적 정보 및 운송서류에 제어온도 및 비상온도를 기재하여야 한다. 추가적으로 운송서류에 “STABILIZED”라는 글자를 기재하여야 한다.

주 : 제3.1.2.6항에 따라 “안정화된 것(STABILIZED)”이라는 단어가 정식운송품명의 한 부분으로 추가된 물질의 경우는 적재방법 D 및 적재기호 SW1(열원(熱源)을 피하여 적재할 것.)을 적용하여야 한다. 안정화가 온도 제어에 의한 경우에는 제3.1.2.6.2항에 따라 “온도제어가 필요한 것(TEMPERATURE CONTROLLED)”이라는 문구가 정식운송품명의 일부로 추가하여야 한다.

97) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제2.0.6절

제어온도 상태의 위험물을 운송할 경우에는 해상에서 접근 및 확인이 용이하여야 하며, 그렇기 때문에 온도 확인 및 비상대응 시 직접 접근하기 위하여 일반적으로 갑판에 적재하는 것이 요구된다.

제2급(가스류), 제3급(인화성 액체류), 제6.1급(독성 물질) 및 제8급(부식성 물질) 중 중합성 물질이 있는 경우도 있다. 다른 위험성 급(class)의 기준을 충족하지 않는 중합성 물질은 제4.1급을 배정한다. 중합성 물질에는 특별 운송조건이 적용된다.⁹⁸⁾

제어온도

온도에 민감한 자기반응성 위험물 또는 중합성 위험물을 정상적으로 운송할 수 있는 안전한 온도범위 중 가장 높은 온도가 제어온도이다. 제어온도는 자기가속분해온도(SADT)보다 일정 범위 낮게 설정되며, 제어온도를 초과할 경우 해상으로 투하하는 등의 조치를 고려해야 한다.

비상온도

제어온도 상태로 운송해야 하는 물질의 온도가 불안정한 경우, 위험한 반응을 시작하거나 손상이 발생할 것이며, 비상경보를 작동시켜야 한다.

B10 운송이 금지된 위험물

일반적인 조건에서 운송할 때, 폭발하거나, 위험하게 반응하거나, 불꽃을 발생시키거나, 열 또는 독성, 부식성, 인화성 가스 또는 증기를 발생시키기 쉬운 물질 또는 제품은 운송이 금지된다.

IMDG Code에 따라 해상운송이 금지되는 물질은 다음의 특별규정 SP 349, 350, 351, 352, 353 및 900에서 확인할 수 있다.⁹⁹⁾

주 : 기타 특별규정에 특정 기준에 따라 특정 물질의 운송이 금지되는 경우가 있으며, 운송 중인 물질 또는 제품에 적용되는 특별규정이 있는 경우 이를 항상 확인해야 한다.

B11 기타 증명서

B11.1 풍화증명서(Weathering certificate)¹⁰⁰⁾

일부 물질은 제조 후에 화학 반응 또는 자체적인 자기발열을 통해 안정화하는 등 풍화작용을 거쳐야만 선박에 안전하게 적재할 수 있다. 선적 전에 충분한 풍화작용 기간을 가졌음을 확인하기 위하여, 송하인은 증명서를 제출하여야 한다.

풍화증명서에 기재해야하는 사항은 IMDG Code 위험물 목록 17열(특성 및 주의사항)에서 확인할 수 있다. 예를 들면, “UN 1376, IRON OXIDE, SPENT”은 금속 드럼에 포장한 경우를 제외하고, 선적 전 서늘하게 하는 풍화기간이 8주 이상 요구된다.

98) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 특별규정 SP 386 및 제7.3.7절

99) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제1.1.3절

100) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.4.1.1항

B11.2 면제증서(Exemption certificate)¹⁰¹⁾

IMDG Code 위험물 목록에 등재된 물질 중 일부는 특정한 상황에서 위험하지 않아 위험물로 취급할 필요가 없다. 예를 들면, “UN 1362, CARBON, ACTIVATED”은 자연 발화하지만, 다양한 제법 중 일부 제법으로 제조된 활성탄은 자기발열하지 않으므로 해당 제법으로 제조된 활성탄은 IMDG Code의 적용을 받지 않는다.

만약 송하인은 해당 제품이 위험하지 않아 IMDG Code 규정의 면제를 요청할 경우, 해운선사는 제품이 생산된 국가의 주무관청으로부터 발급된 증명서를 요구할 가능성이 높다. 해당 증명서에는 해당 제품을 면제해야 하는 근거를 기술해야 하며, 환적 항 및 검사 당국이 원활하게 확인할 수 있도록, 화물과 함께 운송되는 운송서류에 해당 증명서의 사본을 첨부하여야 한다.

B11.3 보상장(letter of indemnity)

IMDG Code에 보상장과 관련된 조항은 별도로 없지만, 해운선사 정책에 따라 제어온도 상태로 운송되는 위험물을 승인하기 위하여 송하인에게 보상장 제출을 요구할 수 있다. 해운선사는 제어온도 상태의 화물운송 기구에 부착된 기계류를 철저히 관리하겠지만, 해당 기계류의 고장 또는 오작동으로 인해 발생한 결과에 대해 해운선사는 책임을 지지 않는다는 내용, 또는 운송되는 물질의 성질로 인해 발생한 모든 결과에 대해 전적으로 송하인이 책임을 진다는 내용 등을 일반적으로 보상장에 기술한다.

B11.4 주무관청 승인서(competent authority approval)¹⁰²⁾

IMDG Code에서는 운송을 금지하지만 특별한 추가 조치를 통해 해당 화물이 안전하다고 생각하여, 송하인이 선적을 요청하는 상황이 종종 있다. 그러한 경우 송하인은 화물을 선적하는 국가의 주무관청에 특별 조치에 대한 평가를 요청하여야 하며, 해당 조치가 인정된다면 선적을 진행할 수 있도록 승인 증명서 발급을 요청하여야 한다. 주무관청은 송하인의 요청을 검토할 것이며, 위험성이 증가하지 않는다고 확신이 들 때만 승인 증명서를 발급할 것이다. 해운선사에 승인 증명서를 제출하여야 하며, 사본은 제품과 함께 운송하여야 한다.

B11.5 탱크 검사증명서(Tank inspection certificate)

위험물을 탱크 컨테이너에 수납할 때, 수납 증명서를 제출하도록 요구하는 조항이 IMDG Code에는 없다. 이와 유사한 “충전 증명서(filling certificate)”는 탱크에 위험물을 충전할 때, 탱크가 제품에 적절하며 올바르게 충전 및 밀폐된 경우 발행된다. 마찬가지로 송하인이 충전 증명서(filling certificate)를 제출하도록 하는 요구하는 조항은 IMDG Code에 없다.

그러나 많은 해운선사는 탱크 검사증명서 사본을 요청한다. 해당 증명서는 탱크가 양호한 상태이며, 설계 규격에 적합함을 명시하기 위한 목적으로 최초 검사가 수행된 후, 그 이후에는 2.5년 주기마다 필수적인 탱크 검사를 완료한 후에 발급된다.

101) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.4.1.2항

102) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제7.9.2절

B12 세척되지 아니한 빈 탱크 컨테이너에 관한 규정

주 : 본 지침서에서 탱크 컨테이너의 충전 및 충전된 탱크 컨테이너의 운송은 다루지 않으나, 다음의 주요 사항은 주의하여야 한다.

- 위험물을 운송한 뒤 세척되지 아니한 빈 탱크 컨테이너 및 집합형 가스 컨테이너(MEGCs)는 탱크를 세척하거나 위험물을 제거하기 전까지 계속 위험물로 분류한다.¹⁰³⁾
- 탱크 형식에 따라, 세척되지 아니한 빈 탱크에는 수백 리터의 잔류물이 남아있을 수 있다.
- 위험한 화학물질과 공기가 혼합된 증기가 탱크에 잔류할 수 있기 때문에, 탱크를 세척하기 전까지는 화재가 발생할 경우 폭발 위험성이 존재한다고 봐야 한다.
- 세척되지 아니한 빈 탱크는 위험물로 신고하여야 하며 서류에 급(class) 및 유엔번호를 작성하여야 한다. “EMPTY UNCLEARED” 또는 “RESIDUE LAST CONTAINED”를 화물 선적 및 송하인 신고서에 기재하여야 한다.¹⁰⁴⁾
- 세척되지 아니한 빈 탱크는 위험물이 충전된 탱크와 동일하게 유엔번호, 위험물 표시 및 대형표찰을 부착하여야 한다.

B13 소량 위험물에 관한 규정¹⁰⁵⁾

B13.1 소량 위험물로 운송할 경우의 이점

IMDG Code에 따라 소량 위험물로 운송할 수 있다면, 대부분의 송하인은 소량 위험물로 운송한다. 포장용기, 표시 및 표찰 요건이 완화되며, 도로 및 해상운송에 대한 규제가 줄어들기 때문이다. 이로 인해 소매용으로 대량 생산하는 위험물의 제조자 및 송하인은 소량 위험물로 운송하는 것이 유리하다.

B13.2 소량 위험물로 운송할 경우의 이점

해상운송의 경우, 소량 위험물에 대해서는 급(class) 간 격리규정이 완화된다. 실제로 다른 급(class)에 해당하여 일반적으로는 별도의 화물운송기구에 격리해야 되지만, 소량 위험물을 각각의 포장용기에 포장할 경우 동일 컨테이너에 운송할 수 있다.

혼색불가(incompatible)한 다른 급(class) 위험물은 소량 위험물로 포장하더라도, 절대로 동일 외장용기에 함께 포장하면 안 된다.

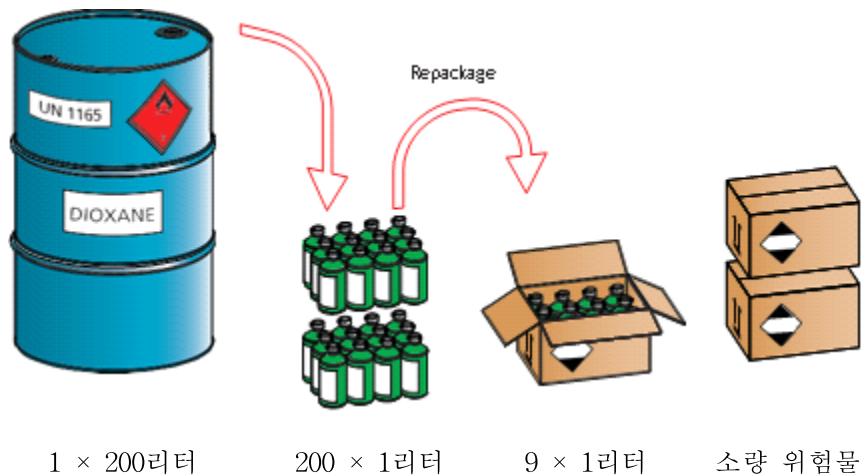
B13.3 소량 위험물에 완화규정이 적용되는 근거

위험성 평가를 기반으로 하여 소량 위험물로 운송하는 위험물의 규정을 완화할 수 있다. 예를 들면, 대형 포장용기에 수납한 위험물(예를 들면, 200리터 드럼)을 여러 개의 매우 작은 소형용기로 분할(예를 들면, 1리터 용기 200개)하고 소량으로 포장된 용기를 외장용기 내에 수납함으로써 잠재적인 위험성이 감소한다. 1개의 포장화물에 구멍이 발생할 경우, 잠재적 유출량이 200리터에서 1리터로 감소한다.

103) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제4.2.1.5항, 제4.2.2.6항, 제4.2.3.5항, 제4.2.4.7항

104) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.4.1.4.3.2항

105) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제3.4장



B13.4 소량 위험물에 적용되는 특별규정

IMDG Code에서 소량 위험물의 경우 포장, 표시 및 표찰, 운송서류에 관하여 일반적인 위험물과 다른 규정을 적용하고 있다. 아래에서는 적용되는 규정이 어떻게 다른지 상세히 다룬다.

B13.5 소량 위험물의 포장용기¹⁰⁶⁾

해상으로 운송되는 소량 위험물의 포장용기는 기타 위험물과 비교하여 요건이 완화된다.

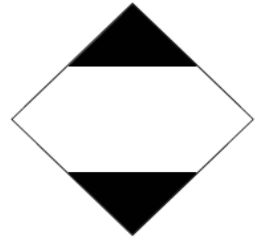
- 포장용기는 반드시 UN 승인용기를 사용할 필요는 없으나, 누출이 발생해서는 안 되며 IMDG Code 제4편의 일반 포장용기 설계기준을 충족하여야 한다.
- 반드시 외장용기 내에 내장용기를 넣은 결합용기의 형태로 구성하여야 한다. 중간용기(intermediate packaging)는 선택사항이며, 포장화물의 총중량은 30kg을 넘어서는 안 된다. (이에 대한 예외사항은 아래 참조)
- 에어로졸과 같이 견고한 제품을 소량 위험물로 운송하는 경우 내장용기에 포장할 필요가 없으며, IMDG Code 제4편의 일반 포장용기 요건을 충족하는 외장용기 또는 열수축 포장 트레이(shrink-wrapped tray) 내에 바로 포장할 수 있다. 제품이 운송 중 파손될 가능성이 없다면, 중간용기(intermediate packaging)는 필요 없다. 열수축 포장 트레이(shrink-wrapped tray)는 20kg을 넘어서는 안 된다.
- 내장용기 내의 최대 허용 가능한 중량(고체)/용량(액체)은 각 유엔번호 및 포장등급에 따라 결정되며, 이는 위험물 목록의 7a열에 기재되어 있다. 만약 내장용기 내의 중량/용량이 기재된 수치를 초과하는 경우 해당 위험물은 소량 위험물로 분류할 수 없다.
- 화물운송기구 내부에 수납할 수 있는 소량 위험물의 전체 수량 또는 중량에 대한 제한규정은 없다. 소량 위험물로 운송하는 포장화물은 1개의 컨테이너에 최대 안전 작업하중(safe working load)까지 수납할 수 있다.
- 소량 위험물로 운송하는 포장화물은 팔레트 위에 열수축 포장하는 것과 같이 단위화물로 구성할 수 있다.

106) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제3.4.2절

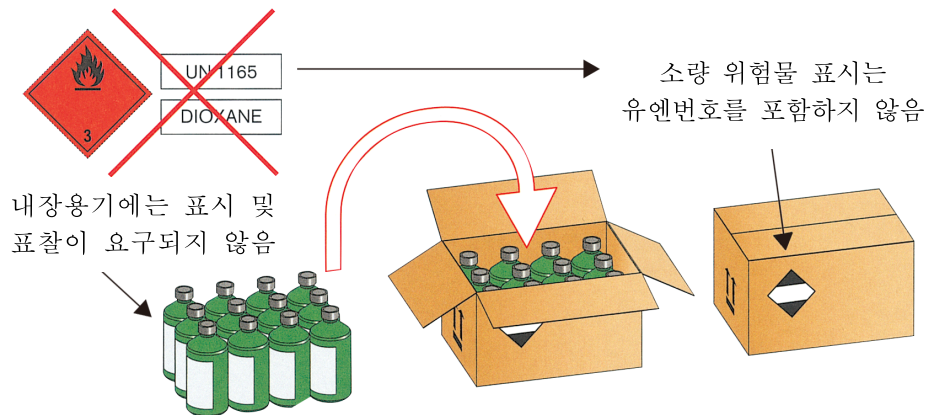
B13.6 소량 위험물의 표시 규정

소량 위험물의 표시 규정은 일반적인 위험물에 적용되는 규정보다 다소 완화된다.¹⁰⁷⁾

각 포장화물은 급(class)에 관계없이 소량 위험물 표시를 반드시 부착하여야 한다. (그림 참조)



- 정식운송품명, 유엔번호, 위험성 급/등급 표찰 및 해양오염물질 표시의 부착은 면제된다.
- 소량 위험물은 반드시 결합용기로만 구성되며, 외장용기가 운송 중 개봉되어서는 안 되므로 내장 용기에는 별도의 표시나 표찰이 요구되지 않는다.
- 액체를 수납한 포장화물은 서로 마주보는 측면에 상방향 화살표를 표시하여야 한다.



B13.7 소량 위험물의 운송서류

소량 위험물로 운송하는 경우 위험물의 유엔번호, 정식운송품명, 급(class), 포장등급 및 포장화물의 수와 종류 등을 송하인 신고서에 작성하여야 한다. 추가적으로 신고서의 위험물 명세 기재란 뒤에 “LTD QTY” 또는 “DANGEROUS GOODS IN LIMITED QUANTITY” 문구를 기재하여야 한다.

B13.8 소량 위험물이 수납된 화물운송기구의 표시 규정

소량 위험물만을 운송하는 컨테이너의 경우, 위험성 급(class) 표찰 또는 유엔번호를 부착하지 않는다. 대신 소량 위험물 대형표찰(250mm × 250mm 크기)을 컨테이너의 4면에 부착하여야 한다.

B13.9 소량 위험물 규정 적용 기준

위험물을 소량 위험물로 분류하기 위해서는 아래와 같은 엄격한 조건이 적용된다.

- 1개의 내장용기에 최대 허용 가능한 중량/용량(위험물 목록 7a열에 기재됨) 규정을 만족해야 함. 만약 해당 열에 ‘0’이 기재되어 있을 경우, 소량 위험물로 운송이 금지됨

107) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제3.4.5절

- 위험물은 반드시 PGⅡ 또는 PGⅢ이어야 함
- PGⅠ인 위험물은 소량 위험물로의 운송이 금지됨 (일부 예외 있음)
- 반드시 결합용기의 형태이어야 함 - 외장용기 내부에 내장용기가 위치함 {열수축 포장 트레이 (shrink-wrapped tray)에 포장된 제품의 경우 예외}
- 포장용기의 최대 허용 가능한 중량 규정을 만족해야 함 (아래 내용 참조)
- 화물운송기구 내부에 선적 가능한 소량 위험물 전체 수량에 대한 제약은 없음
- IMDG Code 제7.2장 격리규정에 따라 서로 혼적가능하고 상호간의 위험한 반응을 일으키지 않는 경우, 동일 외장용기에 서로 상이한 급(class)의 소량 위험물을 혼적할 수 있음
- IMDG Code 제7.2장 격리규정에 따라 서로 혼적이 불가능한 경우, 서로 다른 외장용기에 서로 상이한 급(class)의 소량 위험물을 혼적할 수 있음

주 : 위험물을 소량위험물로 운송할 수 있다면, 내장 및 외장용기 크기에 대한 세부사항을 확인해야 한다.

B14 극소량 위험물(excepted quantity)¹⁰⁸⁾

위험물을 굉장히 작은 포장화물 단위(각 내장용기 당 30g 또는 30mL 미만)로 운송할 경우, 극소량 위험물 규정을 적용하여 운송할 수 있으며 IMDG Code의 많은 규정이 면제된다.

PGⅡ(중위험성) 및 PGⅢ(저위험성) 위험물은 극소량 위험물로 운송할 수 있지만 PGⅠ(고위험성)은 극소량 위험물로 운송할 수 없다. 소매용 향수, 화장품, 개인 미용 및 위생 용품 및 약품류와 같이 굉장히 작은 포장화물을 운송할 경우, 일반적으로 적용되는 IMDG Code 규정이 면제된다.

극소량 위험물로 운송하는 제품에는 다음의 IMDG Code 규정만을 적용한다.

- 교육
- 포장등급 판정기준을 포함한 분류 절차
- 포장용기는 반드시 IMDG Code 제4편의 일반 포장용기 기준을 충족해야 하지만 UN 승인용기를 사용할 필요는 없다.
- IMDG Code 제5.4장의 일반적인 서류에 관한 규정

극소량 위험물에는 IMDG Code 격리규정을 적용하지 않는다.

위험물 목록 7b열의 문자와 숫자를 조합한 기호는 물질이 극소량 위험물로 운송될 수 있는지를 나타낸다. 7b열의 “E0”는 제품을 극소량 위험물로 운송할 수 없음을 나타낸다.

그러나 포장용기에 관한 규정은 있다. 내장용기로부터 유출되는 모든 액체를 흡수할 수 있는 중간 완충재 (intermediate cushioning material)를 갖춘 외장용기 내부에 제한된 크기의 내장용기가 있어야 한다. 운송될 포장화물은 IMDG Code 제3.5.3절에 기술된 낙하 및 겹침적재시험을 통과하여야 한다.

극소량 위험물로 위탁하는 경우 일반적으로 “Dangerous goods in Excepted Quantities” 문구를 기재하여야 한다.

다음 표의 포장용기 최대 순질량을 초과하지 않는다면, 위험물 목록의 7b열에 E1, E2, E3, E4 또는 E5로 기재된 제품은 극소량 위험물로 운송할 수 있다.

108) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제3.5장

기호	내장용기 당 최대 순질량 (g, mL 또는 가스 컨테이너의 수용량)	외장용기 당 최대 순질량 (g, mL 또는 가스 컨테이너의 수용량)
E0	극소량으로 포장하는 것이 허용되지 않음	극소량으로 포장하는 것이 허용되지 않음
E1	30	1,000
E2	30	500
E3	30	300
E4	1	500
E5	1	300

포장화물에 1g 또는 1mL 이하의 제품을 수납한 경우, 극소량 위험물과 관련된 IMDG Code 규정 일부가 추가적으로 면제된다.¹⁰⁹⁾

단일 화물운송기구 내 극소량 위험물로 운송하는 포장화물의 수량은 1000개를 초과하면 안 된다.

B14.1 극소량 위험물의 표시 규정

포장화물은 아래와 같이 급(class) 번호를 기재한 극소량 위험물 표시를 부착하여야 한다. 송하인 또는 수하인의 명칭을 포장화물에 나타내지 않은 경우, 그 정보를 극소량 표시 내부에 기재하여야 한다. 화물운송 기구에는 표시를 부착하지 않는다.



* 급(class) 번호 또는 해당하는 경우에는 등급번호(들)을 나타낼 것

** 송하인 또는 수하인의 명칭을 나타낼 것

B15 훈증소독 화물운송기구¹¹⁰⁾

B15.1 훈증소독의 목적

비 위험물을 운송하는 대부분의 화물운송기구와 위험물을 운송하는 일부 화물운송기구는 도로 및 해상 운송 시 훈증소독한다. 통상적으로 이러한 훈증소독은 음식물, 섬유 및 포장화물의 해충 및 세균 감염으로 인한 피해를 예방하기 위해 시행하였으나, 근래에는 국제법(Phytosanitary Control Regulations(식물위생통제법))에 따라 숲, 농작물 또는 토착종에 대한 외래종의 번식을 예방하고자 목재 팔레트, 목재 포장용기 및 더너지(dunnage)를 소독하기 위한 목적으로도 확장하여 훈증소독을 시행하고 있다.

109) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제3.5.1.4항

110) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.5장(CTU Code, 부속서 9에도 관련 지침이 제공됨)

B15.2 훈증소독의 위험성

훈증소독 화물운송기구는 훈증소독된 상태로 화물을 수납한 밀폐형 화물운송기구를 말한다. 고독성(일반적으로 포스핀) 또는 질식성의 가스를 생성하는 고체 또는 액체 물질을 넣고 화물운송기구를 밀폐하여 훈증소독한다. 그로 인해 화물운송기구 안에 들어가는 것은 매우 위험하며, 특정 선박은 화물창 내에 훈증소독 화물운송기구를 적재할 경우 독성가스가 화물운송기구에서 새어나오면서 선원의 부상을 초래할 수 있다.

선박에서는 어느 컨테이너가 훈증소독이 되었는지 알아야, 훈증소독 컨테이너를 적절하게 적재할 수 있으며 예방조치를 취할 수 있다.

훈증소독 화물운송기구를 위탁할 경우 IMDG Code에 따라 해운선사에 신고하여야 하며, 이를 위반한 것이 부두에서 확인될 경우 해당 화물이 선적되지 못하거나, 항만 내에서 반출이 지연되거나 또는 관계당국으로부터 고소/고발을 당할 수 있다. 훈증소독 화물운송기구를 위탁하려는 송하인은 반드시 본 지침서를 숙지하여 적절한 절차를 준수하여야 한다.

송하인은 훈증소독 화물운송기구를 운송하여 해운선사에 선적 예약 할 때 이러한 사실을 통지해야 한다.

B15.3 “훈증소독 화물운송기구”의 정의

훈증소독 화물운송기구(훈증제로 독성 또는 질식성 가스 사용)는 IMDG Code에 따라 아래와 같이 위험물로 분류한다.

UN 3359, 훈증소독 화물운송기구, 제9급

훈증소독 화물운송기구를 환기하거나 훈증제 가스를 기계적으로 추출하여, 농도가 유해한 수준 이하로 낮아질 때까지 IMDG Code가 적용된다.

B15.4 훈증소독 화물운송기구에 관한 IMO 운영 규정¹¹¹⁾

사용되는 훈증제 가스가 매우 위험하기 때문에, IMDG Code는 훈증소독 컨테이너를 운송할 때 특별한 규정을 적용하고 있다. 관련 규정은 IMDG Code 제5.5장, 특별규정 SP 302 및 IMDG Code 부속서에 수록된 “Revised Recommendations on the Safe Use of Pesticides in Ships(선박에서 살충제의 안전한 사용에 관한 권고(개정안))”에서 확인할 수 있다.

B15.5 훈증제 사용

IMDG Code 부속서에 수록된 “Revised Recommendations on the Safe Use of Pesticides in Ships(선박에서 살충제의 안전한 사용에 관한 권고(개정안))”의 규정에 따라 훈증소독을 시행하여야 한다. 훈증제 가스의 누출을 최소화하여 폐쇄할 수 있는 화물운송기구만 훈증소독할 수 있다. (주 : 밀폐형 화물운송기구는 통풍구 및 문 쪽에 접착식 테이프를 부착함으로써 밀폐시킬 수 있음) 화물운송기구가 선박에 적재된 후에 훈증제를 투입해서는 안 된다.

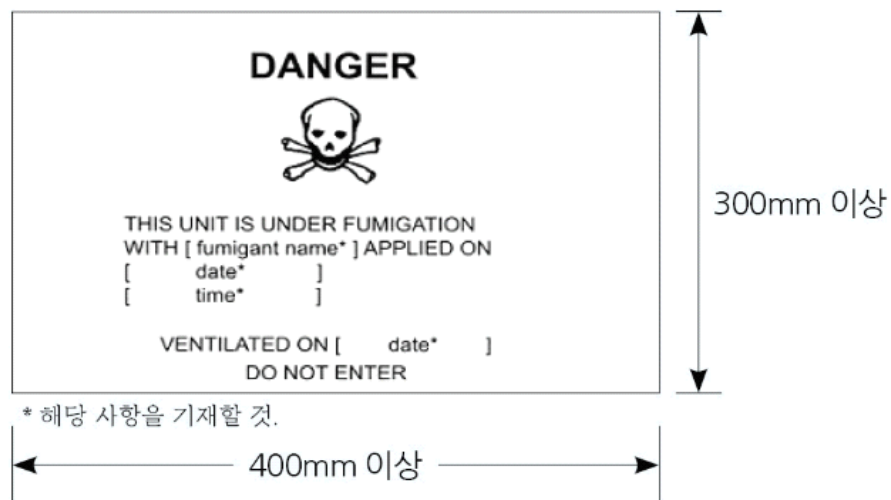
111) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.5장

B15.6 훈증소독 화물운송기구의 표시¹¹²⁾

훈증소독 화물운송기구를 완전히 환기하여 화물운송기구 내부의 훈증 가스가 더 이상 위험수준에 해당하지 않을 때까지 다음과 같은 경고표시를 문 외부에 부착하여야 한다. 경고표시에는 다음 사항을 표시하여야 한다.

- 훈증소독 실시 일자 및 시간
- 사용한 훈증제의 종류 및 양(量)
- 환기 일자 (환기를 했을 경우)

주 : 훈증소독 화물운송기구에 제9급 대형표찰 부착이 요구되지 않는다. 다만 훈증소독 화물운송기구 내부에 다른 위험화물을 수납할 경우에는 훈증소독 경고표시와 더불어, 해당 위험물에 적합한 대형표찰 규정을 함께 준수하여야 한다.



B15.7 훈증소독 화물운송기구의 운송서류¹¹³⁾

송하인은 아래와 같은 정보를 운송서류에 기재하여 해운선사에 제출하여야 한다*.

- UN 3359
- FUMIGATED CARGO TRANSPORT UNIT
- 제9급
- 훈증소독 실시 일자 및 시간
- 사용한 훈증제의 종류 및 양(量)
- 훈증제 잔류물 또는 훈증소독장치의 처분에 관한 지침**

***주1** : 위험물 신고서는 화물 내 기타 위험물의 경우와 같이 일반적인 방법으로 작성하여 제출하여야 한다. (훈증소독에 관한 정보를 제공하는 서류와는 별도)

112) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.5.2.3항

113) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.5.2.4항

UN 형식을 따르는 위험물 신고서에 훈증소독 정보를 작성할 필요는 없지만 위험물 정보로써 즉시 식별할 수 있기 때문에, 훈증소독 정보가 종종 사용되며 훈증제를 사용한 훈증 시행사의 훈증소독 증명서도 허용된다.

***주2 : 잔류물 처분(Disposal of residue) :** 일부 훈증제는 일정시간 동안 독성 가스를 방출하면서 분말 형태로 부서지는 고체 판 또는 알약형태로 되어 있다. 화물운송기구가 개방될 때에, 이러한 잔류물은 움직임에 따라 또는 공기에 노출됨에 따라 가스를 추가로 방출할 가능성이 있으므로 반드시 컨테이너에서 제거 및 처분하여야 한다.

B15.8 훈증소독 화물운송기구의 선박 적재¹¹⁴⁾

훈증소독 화물운송기구로 인해 발생할 수 있는 위험성으로 인해, IMDG Code는 이러한 화물운송기구를 선박에 적재하는 것과 관련된 지침이 있으며 주요 사항은 아래와 같다.

- 선장은 훈증소독 화물운송기구의 선적 이전에 그에 대한 정보를 받아야 한다.
- 훈증소독 화물운송기구는 UN 3359에 대한 IMDG Code 규정 및 MSC.1/Circ.1361 “Revised Recommendations on the Safe Use of Pesticides in Ships{선박에서 살충제의 안전한 사용에 관한 권고(개정안)}”에 따라 운송하여야 한다.
- 훈증소독 화물운송기구는 훈증제 가스가 화물 전체에 고르게 분포될 정도의 충분한 경과시간이 흐르기 전까지 선박에 적재하여서는 안 된다. 이 경과시간은 훈증제의 종류와 화물의 특성에 따라 다르다.
- 훈증소독 화물운송기구를 갑판하부(화물창)에 적재하는 경우, 선박에는 훈증제 가스 감지장치와 사용 지침서를 비치하여야 한다.

114) IMDG Code, 2020년 40차 개정판, 제5.5.2.5항

사례 연구

‘MSC Flaminia’ 호 책임 판결¹¹⁵⁾

‘MSC Flaminia’호 관련 판결에서 상품 안정성 관련 이용 가능한 광범위한 정보가 무시되어 운송인에게 공개되지 않았다고 판단했다. 재판부는 "재난은 예견된 결과였다"고 판단했다.

사실관계

많은 사람들이 ‘MSC Flaminia’호 사건에 대한 기본적인 사실을 알고 있을 것이다. 2012년 7월 중순, 해당 선박은 약 14일 전 미국 루이지애나주 뉴올리언스에서 컨테이너 화물을 적재한 후 미국을 떠나 벨기에 안트워프로 향하며 대서양을 가로지르고 있었다.

7월 14일 아침 일찍 화재 정보가 울려 선원들은 화물창 중 하나에서 연기가 피어오르는 것을 인지했다. 소방 절차가 개시되었으나 폭발로 인해 3명의 승무원이 사망하였으며, 화재는 해당 선박이 해상에 있는 몇 주 동안 계속되었다.

복잡하고 장기화된 소송절차의 초기 단계에서 법원은 폭발이 화물창에 적재되어 있던 다이비닐벤젠(DVB)으로 구성된 화물의 비정상적인 자체 중합 반응으로 인한 결과임을 판결했다. 원인에 대한 결론을 내린 후 법원은 본질적으로 선박 자체에 대한 이해관계를 가진 소유자, 관리자 및 운송인, DVB의 송하인 및 관련 화물운송대행사와 NVOCC(Nonvessel Owning Carrier), 즉 소송절차에 남아 있는 모든 당사자 간의 책임관계를 확립하기 시작했다.

이러한 성격의 사건 기록은 당사자들 사이에 제기된 주장과 반론의 범위를 정의하기가 어렵다. 판결문은 사실관계, 물류 산업 프로세스, 의무 규정 및 계약 조건의 접점(interface)에 대한 자세한 분석을 제공하는 권장 도서 자료이나, 가장 중요한 것은 법의 명확한 적용이다.

분석

재판부는 이전 'DG Harmony'¹¹⁶⁾ 사건 판결에 크게 의존하면서, 주의 의무 위반이 "규정 요건을 준수하지 않거나 표준 산업 또는 합리적인 관행을 따르지 않아 발생할 수 있다"고 언급하며 규정에 따른 의무와 일반적인 과실 간 접점의 균형을 맞췄다. 결과적으로 운송인 스스로가 화물이 "해외 목적지로 정상 항해 조건 하에서 안전하게 도착할 수 있도록 제조 및 인도되었다"고 가정하는 것이 합당하다고 판단했다. 추가적인 경고가 없었음에 따라 운송인이 "IMDG Code에 기술된 것보다 더 큰 위험"을 인식했을 거라는 기대는 할 수 없었다. 더 나아가, 송하인은 "화물로 인한 위험에 대해 운송인에게 경고"할 의무가 있다. 중요한 점은 재판부가 "IMDG Code에 송하인과 NVOCC가 추가 정보를 제공하지 않을 수 있다는 내용이 없다"고 결론내렸다는 것이다.

115) M/V MSC Flaminia 사건(사건 번호: 12-cv-8892 (KBF))에 관한 판결

(www.leagle.com/decision/infeco20180911a96), 2019년 1월 15일 TT Talk “Legal eagle: the consequences of foreseeability”에 최초 간행됨

116) 1998년 11월 9일, M/V DG HARMONY가 브라질 연안에서 화물창에서의 폭발에 따른 화재가 발생. 이 화재로 선박과 화물이 사실상 완전히 전손되어 추정전손(constructive total loss) 처리됨

화물은 선적 당시 제9급, UN3082¹¹⁷⁾로 정확하게 분류되었으나, 이는 보다 구체적인 정보가 없는 한 제품이 다른 급(class)에서 적용되는 위험성을 나타내지 않았다는 것을 나타내는 일반적인 분류였다. 그러나 해당 상황은 "정상적이고 합리적으로 예상 가능한 조건"이 아닌 것으로 밝혀졌으며, 이는 운송인 자체 내부 프로토콜과는 달리 특정 온도제어나 냉장 컨테이너에 의한 운송과 같은 추가 조치 없이 더 뜨거운 위치에 적재할 수 있도록 승인된 것이었다.

이러한 요인들은 NVOC가 결함 있는 시스템 인프라에 의존하고 있으며, 통상 선하증권 및 운송서류에 첨부하는 물질안전보건자료(MSDS)가 아닌 위험물 신고서(DGD)를 "위험물에 대한 안전 취급 정보의 주요 출처"로 간주한다는 업계 관행과 미흡한 교육으로 인해 더욱 가중되었다. 중요한 것은 위험물 신고서에는 운송인에게 경고함과 동시에 적재 결정을 포함한 적절한 조치를 가능하게 하기 위한 충분한 정보가 포함되어야 한다는 점이다.

판결

법원은 송하인이 화물의 성격과 해당 운송의 특정 상황을 고려하지 않았다고 판단했다. NVOC는 송하인이 제공한 방대한 자료를 활용하지 않았으며, 특히 화물에 대한 주요 정보를 운송인에게 제공하지 않았다. 이러한 근거에 따라, 운송인은 화물로 인한 일반적인 위험성은 알고 있었으나, 제기된 추가적인 특정 위험성에 대해 "충분하고 관련 있는 정보"를 가지고 있지 않았기 때문에(따라서 책임이 없음), 송하인과 NVOC 모두 미국 해상 운송법(COGSA)에 따라 무과실책임(strict liability)이 있다고 판결이 내려졌다.

판사는 더 나아가 선하증권 약관을 분석하여 위험물과 관련된 특정 의무를 확인하고, 운송인에게 유리한 전액 배상(모든 합리적인 법적 지출 및 비용 포함)을 확정했다.

의견

이 사례는 송하인과 NVOC가 미국 주재 거대 기업이었다는 점에서 특이한 사례일 수 있다. 증거가 충분히 축적되어 그들에게 책임을 추궁했을 뿐만 아니라, (형량이 결정된 후)판결의 집행에 있어 일반적으로 발생하는 실수가 없었다.

이 MSC Flaminia 사건은 본 지침이 발행된 날에도 항소 절차 중임에 있다.

송하인에 대한 명확한 메시지는 자체 절차를 준수하는 것과, 관련 조치가 고려되고 정당인지 확인하는 것에 관한 것이다. 법원은 마찬가지로 NVOC의 과실로 인해 예측 가능한 손실이 발생하거나 이에 기여하는 경우가 있음을 분명히 했다.

선하 증권 약관을 활용하는 것은 운송인이 미국 해상 운송법의 범위를 넘어 (미국에서) 보상받을 수 있는 가능성을 제시하기 때문에 운송인에게 특히 유리했다.

117) DVB에 대한 분류는 IMDG Code, 2016년 38차 개정판에서 제4.1급(가연성 고체, 자기반응성물질, 고체둔감화 화약류, 중합성물질), UN3532로 개정됨



부
록

체크리스트

부록에 수록된 3개의 체크리스트는 IMDG Code 규정과 절차를 바탕으로 작성한 것이며, 송하인 및 컨테이너 수납업자가 위험물 수납과 관련된 주요 업무를 수행함에 있어 도움을 주기 위하여 작성하였다.

A. 송하인(Shipper)의 위험물 신고서 체크리스트

B. 혼재업자(Consolidator)의 교육 및 위험물 취급 업무 절차 체크리스트

C. 컨테이너 수납업자(Packer)의 체크리스트

A. 송하인(Shipper)의 위험물 신고서 체크리스트

탁송물 참고번호 :

아래 사항을 확인하고 체크표시 (☑)를 해주세요.

☐ 송하인(shipper)의 명칭 및 주소 기입

☐ 수하인(consignee)의 명칭 및 주소 기입

☐ 운송 정보 :

- ☐ 선적항
☐ 양하항
☐ 최종 목적지
☐ 선박명

☐ 각 유엔번호 별 포장화물 수량 및 종류

☐ 각 유엔번호 별 위험물 명세 :

- ☐ 유엔번호
☐ 정식운송품명
☐ 급/등급

☐ 각 유엔번호 별 추가정보 :

- ☐ 부 위험성
☐ 포장등급
☐ 인화점
☐ 해양오염물질
☐ 제어온도
☐ 비상온도
☐ NEC(순화약함량)

☐ 각 유엔번호 별 중량 상세정보 :

- ☐ 위험물 순중량
☐ 위험물 총중량
☐ 컨테이너 중량 포함 총중량

☐ 추가 기재사항 :

- ☐ 회사명
☐ 작성자의 성명 및 직책
☐ 신고서 작성 일자 및 장소 명칭
☐ 책임자의 서명

B. 혼재업자(Consolidator)의 교육 및 위험물 취급 업무 절차 체크리스트

다음 사항을 준수하고 있는지
확인하는 체크리스트
체크표시 (☑)를 해주세요.

<input type="checkbox"/> 작업지의 위험물 수령 담당자가 누구인지 확인하였는가?	<input type="checkbox"/> 지게차 작업자는 IMDG Code 격리규정에 관해 교육받은 적이 있는가?
<input type="checkbox"/> 담당자는 서류 및 포장화물의 표시 및 표찰을 확인하도록 교육받은 적이 있는가?	<input type="checkbox"/> 지게차 작업자는 위험물과 비 위험물의 혼적수납에 관하여 교육받은 적이 있는가?
<input type="checkbox"/> 작업지의 담당자는 위험물 취급 관련 기록을 문서화하고 있는가?	<input type="checkbox"/> 컨테이너 내 화물 고정/고박에 관한 책임자가 있는가?
<input type="checkbox"/> 기록은 지속적으로 관리되고 있는가?	<input type="checkbox"/> 책임자는 화물 고정/고박에 관하여 교육받은 적이 있는가?
<input type="checkbox"/> 취급 장소도 기록하고 있는가?	<input type="checkbox"/> 목재, 합판 및 고박재료는 활용 가능한가?
<input type="checkbox"/> 유닛로드형태(palletise/re-package/shrink-wrap)의 작업 또는 덧포장(overpack) 작업인가?	<input type="checkbox"/> 목재나 합판을 자르기 위한 도구는 활용 가능한가?
<input type="checkbox"/> 작업자는 IMDG Code에 따른 포장화물의 표시 및 표찰규정을 교육받은 적이 있는가?	<input type="checkbox"/> 작업자는 관련 도구 활용에 관한 교육을 받은 적이 있는가?
<input type="checkbox"/> 화물운송기구의 수납계획을 수립하였는가?	<input type="checkbox"/> 컨테이너 적하목록(manifest)은 준비되었는가?
<input type="checkbox"/> 컨테이너 내 화물 수납작업을 총괄하는 작업자를 확인했는가?	<input type="checkbox"/> 적하목록에는 모든 위험물이 포함되어 있는가?
<input type="checkbox"/> 작업자는 IMDG Code를 인지하고 있는가?	<input type="checkbox"/> 위험물 표시/표찰 부착에 관한 책임자가 누구인지 확인했는가?
<input type="checkbox"/> 작업자는 IMDG Code에 따른 격리규정을 이해하고 있는가?	<input type="checkbox"/> 책임자는 표시/표찰 관련하여 교육받은 적이 있는가?
<input type="checkbox"/> 선적 전 컨테이너를 확인하는 담당자가 있는가?	<input type="checkbox"/> 표시/표찰의 수량은 적절한가?
<input type="checkbox"/> 담당자는 IMDG Code 격리규정에 관해 교육받은 적이 있는가?	<input type="checkbox"/> 봉인번호(seal)는 기록되었는가?
<input type="checkbox"/> 컨테이너 내 화물 수납에 관한 책임자가 있는가?	<input type="checkbox"/> 수납 증명서에 서명을 하였는가?
<input type="checkbox"/> 책임자는 무엇을 확인하여야 하는지 교육받은 적이 있는가?	<input type="checkbox"/> 수납 증명서에 서명할 의무가 있는 책임자는 수납 증명서의 법적 의미에 대해 이해·교육받은 적이 있는가?

C. 컨테이너 수납업자(Packer)의 체크리스트

<p>컨테이너 번호 :</p> <p>아래 사항을 확인하고 체크표시 (✓)를 해주세요.</p>	<p><input type="checkbox"/> 이전 화물의 표시/표찰 제거 여부 확인</p> <p><input type="checkbox"/> 안전승인판 및 ACEP 데칼의 유무, 표시적절성 여부 확인</p>
<p><input type="checkbox"/> 송하인의 위험물 신고서를 수령하였는가?</p>	<p><input type="checkbox"/> 수납 작업을 위한 작업계획을 수립하였는가?</p>
<p><input type="checkbox"/> 위험물 신고서 상의 위험물 명세와 포장화물에 부착된 표시/표찰의 사양이 일치하는가?</p>	<p><input type="checkbox"/> 다양한 유엔번호의 위험물을 혼적하는 경우, IMDG Code에 따른 격리규정을 확인하였는가?</p>
<p><input type="checkbox"/> 송하인 신고서에 송하인의 서명이 있는가?</p>	<p><input type="checkbox"/> 화물의 중량을 컨테이너 전반에 균등하게 분산하여 적재하였는가?</p>
<p><input type="checkbox"/> 포장화물 또는 드럼용기에서의 유출/누출은 없는가?</p>	<p><input type="checkbox"/> 위험물을 컨테이너 문 쪽으로 수납하였는가?</p>
<p><input type="checkbox"/> 포장화물에 부착된 아래의 표시/표찰은 규정에 부합하는가?</p> <p><input type="checkbox"/> 정식운송품명</p> <p><input type="checkbox"/> 유엔번호</p> <p><input type="checkbox"/> 급(class) 표찰</p> <p><input type="checkbox"/> 부-위험성 표찰(해당하는 경우)</p> <p><input type="checkbox"/> 해양오염물질 표시(해당하는 경우)</p> <p><input type="checkbox"/> UN 용기기호(소량 위험물 제외)</p> <p><input type="checkbox"/> 소량 위험물 표시(해당하는 경우)</p> <p><input type="checkbox"/> 극소량 위험물 표시(해당하는 경우)</p> <p><input type="checkbox"/> 상방향 표시(해당하는 경우)</p>	<p><input type="checkbox"/> 포장화물 간의 빈 공간을 모두 없애고, 적절한 고정/고박을 통해 컨테이너 내에서의 움직임을 방지하였는가?</p>
<p><input type="checkbox"/> 표시/표찰이 의미하는 위험성을 인지하고 있는가?</p>	<p><input type="checkbox"/> 컨테이너 문을 잠갔는가?</p>
<p><input type="checkbox"/> 화물 수납작업 전, 컨테이너의 상태를 점검/확인하였는가?</p> <p><input type="checkbox"/> 잔류물 유무 확인</p> <p><input type="checkbox"/> 바닥의 나사/못 확인</p> <p><input type="checkbox"/> 구멍 유무 확인</p> <p><input type="checkbox"/> 지나친 손상 유무 확인</p>	<p><input type="checkbox"/> 컨테이너 문을 봉인하고 봉인번호를 위험물 운송서류에 기록하였는가?</p>
	<p><input type="checkbox"/> 위험물 운송서류에 컨테이너 번호를 기재하였는가?</p>
	<p><input type="checkbox"/> 컨테이너의 양 측면 및 앞, 뒷면에 적절한 대형표찰/표시를 부착하였는가?</p>
	<p><input type="checkbox"/> 수납 증명서에 서명하였는가?</p>
	<p><input type="checkbox"/> 위험물 운송서류 및 수납 증명서가 컨테이너와 함께 선박에 전달되는 것을 확인하였는가?</p>



부속서

참조 지침 주요 내용 정리

서문

본 부속서에서는 IMO, ILO 및 UNECE에서 공동으로 발간한 [화물운송기구 수납 실무 지침(CTU Code)] 및 [CTU Code 관련 정보자료(Informative material related to the CTU Code)]와 컨테이너소유자협회(COA), 세계화주포럼(GSF), 국제화물취급협력협회(ICHACA), TT Club 및 세계선사협회(WSC)가 공동으로 발간한 [CTU Code 킷 가이드]의 주요 정보들을 발췌 및 정리하여 포장 위험물이 수납된 컨테이너의 안전성을 제고하고, 수납 및 고박능력 향상에 기여하고자 한다. 특히, 컨테이너 내 위험물 수납과 고박에 관련된 내용을 위주로 정리했으나, 보다 자세한 내용을 파악하기 위해서는 본 부속서의 마지막에 기재된 참고 지침 출처를 통해 필히 원문을 참조할 것을 권고한다.

화물운송기구 수납 실무 지침(CTU Code) 주요 내용

1. 용어의 정의(CTU Code 2장, CTU Code 킷가이드)

경계면 (Boundary)	화물갑판(Cargo deck)을 둘러싸고 있는 화물운송기구의 모서리(edges) 또는 벽(wall)을 말함.
화물갑판 (Cargo deck)	화물운송기구의 경계면(boundaries)내에서 포장화물이 놓이거나 고정되는 구역(area)을 말함.
화물운송기구(CTU) (Cargo transport unit)	주로 복합운송에 사용되는 화물 컨테이너, 스왑 바디(swap-body), 차량, 철도용 화차 또는 이와 유사한 장치(unit)를 말함.
운송인 (Carrier)	운송계약의 철도, 도로, 해상, 내수로 또는 이러한 운송수단을 결합한 운송을 이행하거나 수배하는 것을 인수하는 자를 말함. <ul style="list-style-type: none"> • 도로 운송업자(Road haulier); • 철도 운영자(Rail operator); • 해운선사(Shipping line).
깨끗한 화물운송기구 (Clean CTU)	화물운송기구가 다음과 같은 사항이 없는 경우를 말함. <ul style="list-style-type: none"> • 이전 화물의 잔류물; • 이전 위탁화물에서 사용된 고박재; • 이전 위탁화물과 관련된 표시, 대형표찰 또는 표식; • 화물운송기구 내에 쌓인 쓰레기(폐기물); • 생존하거나 추후 재생할 수 있는 생식세포, 씨앗, 알, 번식체를 포함한 해충 및 살아있거나 죽은 유기체; 토양 ; 유기물; • 육안검사로 발견할 수 있는 오염, 감염 및 침투 외래종이 포함된 모든 화물.
밀폐형 화물운송기구 (Closed CTU)	내용물을 완전하고 단단한 표면의 영구 구조물로 완전히 둘러싸는 화물운송기구. 측면이나 상부가 직물(fabric)인 화물운송기구는 밀폐형 화물운송기구로 보지 않음.
수하인 (Consignee)	운송계약, 운송서류 또는 전자운송기록상에 화물이 탁송되어지는 자. 수령인(receiver)과 같은 말로 쓰임.
송하인 (Consignor)	운송하기 위하여 위탁화물(consignment)을 준비하는 자. 송하인이 운송인(carrier)과 운송계약을 했다면 송하인은 화주 역할을 하며 아래와 같은말로 쓰임. <ul style="list-style-type: none"> • 화주(Shipper)-해상운송 • 발송인(Sender)-도로운송
화물혼재업자 (Consolidator)	타인을 위해 화물혼재(consolidation) 서비스를 수행하는 자
CTU 코드 (CTU Code)	IMO/ILO/UNECE 화물운송기구 수납 실무 지침
화물운송기구 운영자 (CTU operator)	화물운송기구를 소유하거나 운영하고 송하인/화주/수납업자에게 빈(empty) 화물운송기구를 제공하는 자.
플렉시탱크 (Flexitank)	화물운송기구 내부에 일반 액체화물을 운송 및/또는 저장하기 위해 사용된 주머니(Bladder)를 말함.
화물 컨테이너 (Freight container)	1972년 안전한 컨테이너를 위한 국제협약(CSC)(개정판 포함)에 따라 승인받은 영구적인 특성이 있고 재사용에 적절할 정도로 충분히 견고하며; 중간에 재작업 없이 하나 이상의 운송방식으로 화물을 쉽게 운송하기 위해특수하게 설계되었으며 고박

	및/또는 쉽게 취급될 수 있도록 설계된 운송장비를 말함. “화물 컨테이너”라는 용어에는 차량이나 포장용기는 포함되지않음; 그러나 차대(chassis)에 탑재되어 운송되는 화물 컨테이너는 포함됨.
화물운송주선인 (Freight forwarder)	개인 또는 다른 회사의 탁송과 관련된 담당자로 운송인(carrier)으로 역할을 수행함. 화물운송주선인이 운송인으로 역할을 수행하지 않을 때는 오로지 중개인(agent)으로서 운송인을 통하여 탁송품을 보내고 선적을 위한 예약을 하거나 그렇지 않으면, 공간을 배치하는 제3자 물류(third party logistics)로서 역할을 수행함.
감염 (Infestation)	수취환경(recipient environment)에 해를 일으킬 수 있는 살아있는 해충이 포장화물 또는 화물운송기구 내에 존재하는 것. 감염은 육안검사를 통해 발견될 수 있고 식물 및/또는 동물에 감염을 일으킬 수 있는 병원균(바이러스, 박테리아, 유해 단백질 또는 곰팡이)을 포함함.
복합운송 중개인 (Intermodal operator)	화물운송기구의 운송 및/또는 적하를 위한 서비스를 제공하는 자. 다음과 같이 세분할 수 있음. <ul style="list-style-type: none"> • 화물 터미널 운영자(Maritime terminal operator); • 철도 터미널(Rail terminal); • 내수로 항만(Inland waterway port).
허위신고 화물 (Misdeclared cargo)	운송서류상에 신고된 것과 다르게 화물운송기구 내에 운송되는 화물.
허위신고 된 총질량 (Misdeclared gross mass)	화물과 화물운송기구의 결합중량이 운송/선적 서류에 신고 된 중량과 다른 화물운송기구. 과적(overload) 및 중량초과(overweight)를 참조할 것.
일반제품 (Non-regulated goods)	적용 가능한 위험물 운송규칙에 포함되지 않은 물질이나 제품을 말함.
과적 (Overloaded)	화물과 화물운송기구의 결합중량이 최대허용 총질량을 초과한 것을 말함.
덧포장 (Overpack)	1개 이상의 포장화물을 넣고 운송 중 취급과 적재의 편의를 위하여 하나의 단일체(unit)로 만든 단일 송하인이 사용하는 폐위체(enclosure)를 말한다. 덧포장의 예는 다음 중의 하나와 같다. <ul style="list-style-type: none"> • 다수의 포장화물을 팔레트(pallet)와 같은 적재판 위에 올려놓거나 쌓은 상태에서 띠로 묶거나(strapping), 열수축 포장(shrink-wrapping), 신축포장(stretch-wrapping) 또는 그 밖의 적절한 방법으로 고박시킨 상태; 또는 • 다수의 포장화물을 상자나 크레이트(crate)와 같은 보호용 외장용기에 넣은 상태
중량초과 (Overweight)	화물과 화물운송기구의 결합 중량이 최대허용총질량에 미치지지는 않지만 다음 중 하나를 초과한 것: <ul style="list-style-type: none"> • 운송/선적 서류에 표시된 최대 총질량 • 차량으로 운송되는 컨테이너의 자중(tare)과 결합중량이 도로 또는 철도 최대중량을 초과하는 경우
포장화물 (Package)	운송용으로 준비된 포장용기와 그 내용물로 구성된 포장작업의 완제품을 말함.
포장용기 (Packaging)	자체 차폐기능(containment function)을 이행하기 위해 필요한 용기와 기타 구성부품 또는 재료를 말함.
수납업자 (Packer)	화물운송기구 내/위에 화물을 적재, 배치 또는 채우는 자를 말함; 수납업자는 송하인, 화주 또는 화물운송주선인이나 운송인 중의 한 곳과 계약할 수 있음. 만약 송하인 또

	는 화주가 자신의 작업장(premises)에서 화물운송기구를수납한다면, 송하인 또는 화주 또한 수납업자임.
수납 (Packing)	화물운송기구 내/위에 화물을 배치, 적재 및 채워 넣는 것을 말함.
해충 (Pest)	식물 또는 식물제품에 해가 되는 식별 가능 종(species), 식물의 계통(strain) 또는 종족(biotype), 동물 또는 병원체(pathogenic)를 말함.
로로선박 (Roll-on/roll-off ship)	크레인을 이용하지 않고 양하 또는 적하를 바퀴 달린 차량으로 선박 램프(ramps)를 사용하여 선적하는 해상 화물 서비스 방법을 말함. 또한 로로(ro-ro)화물을 운송하기 위해 설계된 특수선박을 언급하는 것임.
각재 (Scantling)	널빤지(batten)와 같이 작은 단면을 갖는 제재목의 조각을 말함.
화주 (Shipper)	화주 그리고/또는 운송인(carrier)과 운송계약을 맺은 자(혹은 자신의 이름또는 대리인을 통해 운송계약을 맺은 자)로서 선하증권 또는 운송장(waybill)에 지정된 자를 말함. 발송인(sender)으로 부르기도 함.
단위 화물 (Unit load)	화물운송장치 내에 수납하기 적절하고 파렛트 치수에 맞는 공간(footprint)과 함께 파렛트화된 화물 또는 사전포장된 유닛(prepacked unit)을 말함. 단위화된 화물(unitized cargo)을 참조할 것.
단위화된 화물 (Unitized cargo)	하나의 단위로 취급할 수 있고 특별한 방식으로 배열되고 수납되고 포장된 단일제품이나 다수의 제품을 말함. 단위화(unitization)는 닛포장(overpack)안에 제품들을 넣거나 또는 그것들을 견고하게 함께 밴딩(banding)하는 방법으로 완성될 수 있음. 단위 화물(unit load)을 참조할 것.
화물 내리기 (Unpacking)	화물운송기구에서 화물을 꺼내는 것을 말함.

본 부속서에서 사용한 고박 용어의 뜻은 다음과 같다:

블로킹 (Blocking)	<ul style="list-style-type: none"> 주로 나무 등을 사용하여 화물을 고정하거나 틈을 메우는 작업 틈 메움
브레이싱 (Bracing)	<ul style="list-style-type: none"> 주로 목재의 브레이스(brace: 버팀대)를 사용하여 화물을 고정하는 작업
초킹 (Chocking)	<ul style="list-style-type: none"> 화물과 화물 사이 또는 화물과 컨테이너 벽 사이의 공간에 각재, 에어백 등의 보강 물로 틈을 메워 화물의 움직임을 방지하는 작업 화물이 좌우로 흔들리지 않도록 중간 공간에 에어백을 끼워 넣어 고정하는 작업 벨트를 이용하여 Lashing 작업 후, 추가로 킴목을 앞뒤 공간에 박아 고정하는 작업
더니지 (Dunnage)	<ul style="list-style-type: none"> 화물을 지지 또는 보호하기 위해 사용하지만, 화물에 계속 결합된 상태로 존재하지 않는 목재 포장재 짐 깔개, 화물깔개
래싱 (Lashing)	<ul style="list-style-type: none"> 주로 로프(rope)나 체인(chain)등을 사용하여 화물을 묶어서 고정하는 작업
락킹 (Locking)	<ul style="list-style-type: none"> 자물쇠로 잠그는 작업
쇼어링 (Shoring)	<ul style="list-style-type: none"> 목재, 철재, 벨트 등을 이용하여 화물을 움직이지 못하도록 고정하는 것

2. 고박의 책임(CTU Code 4장)

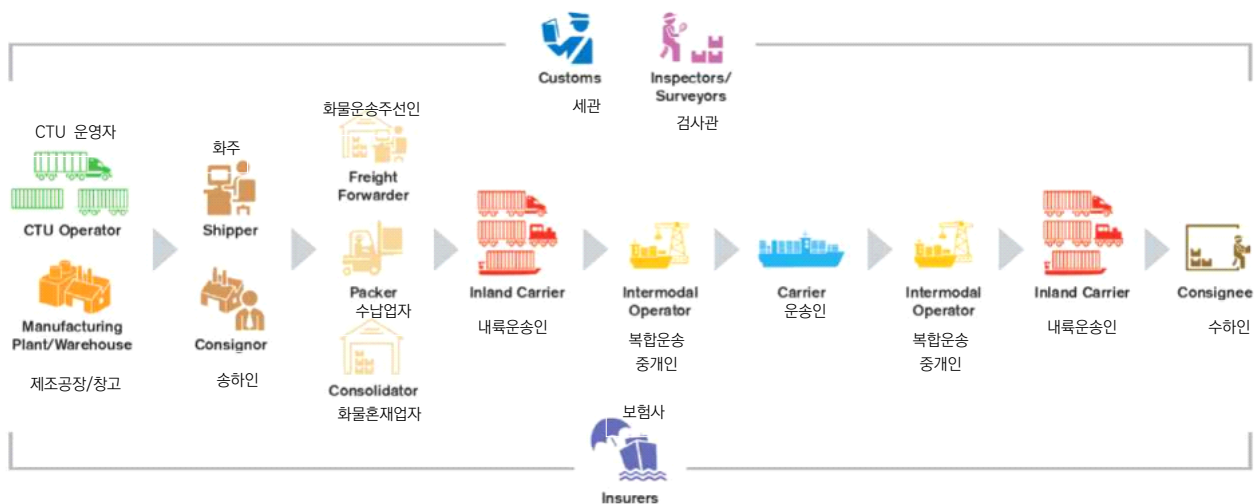
2.1 책임의 사슬

2.1.1 화물운송기구를 사용하는 운송작업은 일반적으로 화물이 공급망을 통해 안전하게 운송되는 것을 보장할 책임이 있는 담당자들이 연관되어 있다. 국내법이나 관련 담당자 사이 계약과는 별도로 아래에 설명된 책임 사슬은 관련 담당자의 직무상 책임을 명시하고 있다.

2.1.2 일반적으로 운송인은 운송 계약에 따라 화물을 수령 할 때와 동일한 조건으로 인도할 책임이 있지만, 화물을 운송에 안전하고 적합하게 전달해야 하는 사람은 화주이다. 따라서 하술한 포장이나 고박으로 인한 화물운송기구의 결함에 대한 책임은 화주가 갖는다. 그러나 화주가 수납업자나 송하인이 아니면 수납업자나 송하인은 화주에게 해당 화물운송기구가 운송에 안전하다는 것을 보장할 의무가 있다. 그렇지 않은 경우 화주는 하술한 포장, 고박, 취급 또는 보고 절차로 인해 발생할 수 있는 과실이나 결함에 대해 해당 담당자에게 책임을 물을 수 있다.

2.1.3 이러한 책임 사슬 안에서 각 담당자는 각자의 책임을 준수하여야 하며 이를 통해 공급망에 관련된 사람들의 안전성을 향상시키고 부상 위험을 줄일 수 있다.

2.1.4 화물운송기구의 이동(movement)에 관련된 모든 사람들은 공급망에서 화물운송기구가 수납된 식물, 식물제품, 곤충이나 다른 동물에 감염되지 않았다는 것이나, 화물운송기구가 불법(illegal) 화물이나 이민자, 밀수품, 미신고(undeclared) 또는 허위신고(misdeclared) 화물을 운송하지 않았다는 것을 그들의 역할과 책임에 따라 보장할 의무가 있다.



2.2 공급망 내 책임

2.2.1 화물운송기구운영자(CTU operator)의 화물운송기구 제공에 대한 책임

- 사용 목적에 적합할 것;
- 국제적 구조 안전성 요건을 준수할 것;
- 국제 또는 국내 안전 규정을 준수할 것;
- 깨끗하며 화물 잔류물, 유해 물질, 식물, 식물제품, 해충이 없을 것.

2.2.2 송하인(consignor)의 책임

- 총허용적재량을 포함하여 화물에 대해 정확히 기술할 것;
- 수납업자/화주에게 각 포장화물의 모든 특이한 운송 매개변수, 예를 들어 무게 중심(重心)의 상쇄점(offset) 또는 초과하거나 저하되면 안 되는 운송온도 등에 관한 사항을 통지할 것;
- 포장화물 및 단위화물이 통상적인 운송 조건에서 예상되는 응력(stress)을 견디기에 적합하다는 것을 확인할 것;
- 적절한 수납에 필요한 모든 정보를 제공할 것;
- 포장화물과 단위화물이 운송 중 손상을 방지하기 위해 적절하게 고박되었는지 확인할 것;
- 수납 전 유독하거나 유해한 가스가 발산될 수 있도록 화물이 환기되었는지 확인할 것;
- 위험물이 올바르게 분류, 포장 및 표시되어 있는지 확인할 것;
- 위험물 운송서류가 해당 수납업자, 포워더(forwarder), 화주(아니면, 송하인) 및 운송인에게 작성되고, 서명되었으며 전송되었는지 확인할 것.

2.2.3 수납업자(packer)의 책임

- 수납 전, 화물운송기구가 점검되었음과 화물운송기구가 화물운송에 적합한 상태인지 확인할 것;
- 수납작업 중에 화물운송기구의 바닥이 과도한 압력을 받지 않는지 확인할 것;
- 화물운송기구에 화물이 올바르게 분배되었고 필요한 곳에 적절하게 지지가 되는지 확인할 것;
- 화물운송기구가 과적되지 않았음을 확인할 것;
- 화물이 화물운송기구 내부에 충분히 고박되었음을 확인할 것;
- 일단 수납이 시작되었다면 식물, 식물제품 및 눈에 보이는 해충의 움직임을 방지하기 위한 조치(예를 들면 문닫기, 타포린(tarpaulins) 덮기) 그리고 곤충의 유인을 최소화하는 등(燈, lights)의 사용과 같은 조치를 취했는지 확인할 것;
- 화물운송기구를 적절히 폐쇄하고, 필요한 경우, 봉인하고, 화주에게 봉인의 상세 정보를 보고할 것. 국제 운송에 사용되는 화물운송기구는 봉인할 것;
- 화물운송기구에 위험물 규정에서 요구하는 적절한 표시와 대형표찰을 부착할 것;
- 수납 과정의 일부로 훈증제(fumigant)를 사용하였다면 적절한 훈증표시를 부착할 것;
- 화물운송기구의 총질량을 정확하게 측정하고 화주에게 전송할 것;
- 혼적 불가능한 화물끼리 수납되지 않도록 확인할 것. 운송망(transport chain) 전 과정에서 모든 위험물 법령이 검토될 것;
- 컨테이너/차량 수납 증명서(적합한 위험물 운송 서류상에 서명된 신고서 또는 최신 문서)를 제공하고 화주에게 문서를 발송할 것;
- 수납업자는 화물 컨테이너의 겹침적재용량이 감소된 경우(CSC 안전 승인판에 표시된 192,000kg 이하인 경우) 관련된 정보를 화주에게 전달하여야 한다.

2.2.4 화주(shipper)의 책임

- 수납이나 고박과 관련된 작업 배분이 송하인 및 운송인들에게 명확히 동의되고 통지될 것;
- 운송 목적과 화물에 적합한 화물운송기구를 사용할 것;
- 화물운송기구는 운송을 위해 송하인이나 수납업자에게 제공되기 전까지 안전하고 깨끗한 상태이어야 하며 화물 잔류물, 유해물질, 식물, 식물제품 및 해충이 없도록 할 것;
- 화물에 대한 사고나 손상의 위험을 최소화할 수 있는 적절한 운송방식을 선택할 것;
- 송하인이나 수납업자로부터 모든 필요한 서류를 수령할 것;
- 화물운송기구 내부의 화물은 충분히 정확하게 서술되어 있을 것;
- 화물운송기구의 총질량은 정확하게 측정될 것;
- 화물의 정확한 명세는 운송인이 요구하는 즉시 운송인에게 통지될 것;
- 입증된 총질량은 운송인이 요구하는 즉시 운송인에게 통지될 것;
- 위험물은 운송서류와(해상운송의 경우) 수납증명서는 운송인이 요구하는 즉시 각각의 운송을 시작하기 전에 운송인에게 전송될 것;

- 온도제어 물질은 정확한 설정온도를 제어기기에 입력하고 운송/선적서류에 기재할 것;
- 필요한 경우, 봉인이 화물운송기구의 수납이 완료되는 즉시 채워졌음을 확인할 것;
- 필요한 경우, 운송인에게 봉인번호를 통지할 것;
- 특이한 특성, 예를 들면 감소된 겹침적재용량이나 규격 초과화물은 운송인에게 통지할 것;
- 화주의 신고(declaration)는 정확할 것;
- 선적지시서(shipping instruction)는 정시에 운송인에게 발송되도록 하여 화물운송기구의 선적시한을 맞출 수 있도록 할 것;
- 화물운송기구는 명시된 화물의 마감 시간 전에 터미널에 도착할 것;
- 위탁화물, 포장화물의 명세, 화물 컨테이너의 경우 입증된 총질량에 관한 정보는 수하인에게 전송될 것.

2.2.5 도로 운송업자(road haulier)의 책임

- 차량의 총질량, 길이, 넓이, 폭 및 높이가 국도/고속도로의 규정에 맞는지 확인할 것;
- 운전자는 충분한 휴식을 취하고 피곤한 상태에서 운전하지 않을 것;
- 화물운송기구가 트레일러 자체인 경우를 제외하고, 화물운송기구는 트레일러나 차대(chassis) 위에 적절하게 고정될 것;
- 화물운송기구 또는 화물에 과한 응력이 가해지지 않는 방식으로 화물운송기구가 움직일 것.

2.2.6 철도 운송업자(rail haulier)의 책임

- 화물에 손상을 주지 않는 방식으로 화물운송기구를 취급할 것;
- 화물운송기구가 철도용 화차인 경우를 제외하고, 화물운송기구는 철도용 화차에 적절하게 고정될 것.

2.2.7 복합 운송중개인(intermodal operator)의 책임

- 화물운송기구의 진흙 및 토양 제거작업을 포함하여, 적절한 해충 방지 방법을 확인할 것;
- CTU Code의 부속서 2를 준수할 것.

2.2.8 운송인(carrier)의 책임

- 해당 화물운송기구의 설정온도를 모니터링하고 적절히 변화에 대응할 것;
- 운송수단에 화물운송기구를 고정할 것;
- 화물운송기구의 운송에 관한 협약 및 모든 해당 규정을 준수할 것;
- 모든 형식의 화물(개품화물(break bulk, 個品貨物), 습윤화물(bulk wet) 및 건화물, 위험물, 규격초과화물, 냉동화물, 규격화되지 않은 화물)을 취급하기 위해 교육받은 사람을 제공할 것.

2.2.9 화물운송기구 수하인(consignee)/수령인(receiver)의 책임

- 화물 내리기(unpacking)를 하는 동안 화물운송기구 바닥에 과도한 압력을 주지 말 것;
- 화물운송기구에 들어가기 전에 적절하게 환기할 것;
- 사람의 출입을 허용하기 전에 화물운송기구내의 공기가 위험하지 않다는 것을 확인할 것;
- 화물운송기구의 손상을 발견하면 운송인에게 통지할 것;
- 별도 합의된 사항이 없다면, 화물운송기구 운영자에게 완전히 비워지고 깨끗한 화물운송 기구를 반환할 것;
- 이전 위탁화물에 관한 모든 표시, 대형표찰 또는 표식을 제거할 것.

2.2.10 빈(empty) 화물운송기구의 화주와 운영자는 화물운송기구가 비어있는지 확인하기 위한 방법 및 준비사항을 마련하도록 권장된다.

2.2.11 본 부속서에 명시된 모든 담당자들은 그들의 관리하에 화물운송기구의 재오염 위험성을 최소화하여야 한다.

- 적절한 해충 관리 프로그램의 이행;

- 공급망 내의 각 담당자의 역할과 책임을 고려하고 밀폐 및 봉인된 화물운송기구 내부의 재오염을 검사하는 것은 불가능하다는 것을 고려하여 모든 식물, 식물제품 또는 눈에 보이는 해충을 제거하여야 한다. 자세한 내용은 부속서 6을 참조할 것.

2.2.12 모든 담당자는 공급망에 따른 운송 계약에 명시된 담당자에게 정보가 전송되었는지 확인하여야 한다. 이러한 정보는 다음을 포함하여야 한다:

- 운송과정의 전체 또는 일부에서 나타날 수 있는 화물운송기구의 온전함(integrity)에 대한 위험성 평가에 따른 위험성 식별;
- 화물운송기구의 식별(identification);
- 봉인번호(필요한 경우);
- 화물운송기구의 증명된 총질량;
- 화물운송기구로 운송되는 화물에 관한 정확한 명세;
- 위험물에 관한 정확한 명세;
- 정확하고 적절한 운송서류;
- 안전, 보안, 식물검역, 동물, 세관 또는 기타 규제목적(regulatory purpose)에 필요한 정보.

3. 화물운송기구(CTU)의 적합성(CTU Code 7장, 8장)

3.1 화물운송기구 적합성

3.1.1 일반적인 적합성

3.1.1.1 화물 컨테이너 및 기타 형식의 화물운송기구(예, 유럽 철도운송에 사용되는 스왑바디)는 형식 승인이 요구된다. 또한, 형식에 따라 정기점검방법 또는 계속점검방법의 검사가 요구될 수 있다. 승인 및 점검이 요구되는 화물운송기구에 유효한 안전승인판이 부착되지 않은 경우 운송에 적합하지 않다.

3.1.1.2 화물 컨테이너 및 스왑바디의 구조부재(예를 들면, 상부 및 하부 옆면레일, 상부 및 하부 끝레일, 문턱, 문잇골재, 마루 보강재, 모서리 기둥 및 모서리 끼움쇠)에 심각한 결함이 있는 것은 사람들을 위험에 처하게 할 수 있으므로 운송에 적합하지 않다.

3.1.1.3 도로용 차량, 세미 트레일러 및 철도용 화차가 구조상 주요한 부분에 하자가 있거나 도로 또는 철도 운송 시 안전운송을 방해하는 명백한 결함이 있는 경우 운송에 적합하지 않다.

3.1.2 화물에 대한 적합성

3.1.2.1 비, 눈, 먼지 그리고 햇빛과 같은 기후 상태에 민감한 모든 화물 또는 쉬운 접근성으로 인해 도난이나 그 밖의 결과를 방지해야 할 모든 화물은 밀폐형 또는 시트형 화물운송기구로 운송되어야 한다. 화물 컨테이너, 밀폐형 또는 시트형 스왑바디, 세미 트레일러 및 다른 도로용 차량들은 대부분 화물에 적합하다.

3.1.2.2 단일 포장화물은 다음과 같다:

- 수작업으로 적재된 종이상자(파이버보드 박스);
- 지게차로 적재된 드럼 또는 그와 비슷한 포장화물; 또는
- 모든 종류의 파렛트화된 화물

이는 가급적이면 경계면에서 경계면까지 수납 및 적재를 할 수 있다. 그러나 이러한 빈틈없는 적재만으로 화물고박이 충분한지 또는 추가적인 화물고박이 요구되는지는 화물운송기구의 형식에 따라 다르다.

3.1.2.3 코코아 또는 다른 곡물과 같은 특정 화물은 기후 영향에 민감하고 화물운송기구 내 온도의 하강으로 인해 습기가 응축되면 손상될 수 있다. 이러한 기후 영향은 특히 장거리 해상운송에 나타나며 적절한 환기로 조절될 수 있다. 그러나 표준 화물 컨테이너는 제한적인 공기 순환만 가능하다. 그러므로 통풍성 향상을 위해 특별히 고안된 컨테이너가 이러한 민감한 화물에 적합하다.

3.1.2.4 식품류, 특히 고 냉동제품 같은 부패성 화물은 낮은 온도로 운송해야 한다. 기타 제품, 예를 들면 특정 화학제품은 성예로부터 보호될 필요가 있다. 이러한 제품들은 적절히 냉장되거나 가열될 수 있도록 온도가 조절되고 단열되는 화물운송기구로 운송되어야 한다.

3.1.2.5 화강암이나 대리석 블록(marble blocks)과 같은 중량화물도 밀폐형 화물운송기구에 수납될 수 있다. 그러나 이러한 화물은 단순히 한 쪽 벽에서부터 다른 쪽 벽까지 적재되어서는 안 된다. 화물운송기구 프레임에 브레이싱(bracing)을 대거나 블로킹(blocking)을 대고/대거나 고박지점에 래싱(lashing)이 필요하다. 일반 화물 컨테이너 고박지점의 래싱(lashing) 용량은 제한적이므로 이러한 표준컨테이너는 대형 및 중량화물 운송에 적합하지 않다. 대신 플랫폼(platforms) 또는 플랫폼(flatrack) 형태의 화물운송기구가 사용될 수 있다.

- 3.1.2.6 거대한 치수(extreme dimension)의 화물은 표준 화물운송기구 내부의 너비, 길이 및 높이를 초과할 수 있으므로 표준 화물운송기구로 운송할 수 없다. 이러한 화물에는 플랫폼(platforms) 또는 플랫랙(flatrack) 형태의 화물운송기구가 사용될 것이다. 화물형태가 폭 초과(over-width)는 아니지만 높이초과(over-height)인 경우에는 상부 개방형 화물운송기구 사용이 적합할 수 있다.
- 3.1.2.7 지게차로 들어 올려지는 중량화물은 앞쪽 축 하중이 화물운송기구 내부의 최대허용집중하중(maximum permissible concentrated load)을 초과하는 결과를 초래할 수 있다. 예를 들면 최신 화물 컨테이너는 사용되는 지게차의 형태에 따라 달라지지만 약 3톤에서 3.5톤으로 제한되는 화물 질량의 0.5 kN/cm² 힘을 견디도록 설계되어 있다. 중량화물에 대해서는 상부 개방형(open top), 측면 개방형(open side) 또는 플랫폼(platform) 형태의 화물운송기구가 사용되며 지게차가 화물운송기구 안으로 들어갈 필요 없이 화물이 상부로 또는 측면으로 적재될 수 있다.
- 3.1.2.8 고철과 같은 일부 화물은 보통 그랩(grab) 또는 컨베이어(conveyor)로 취급된다. 이러한 화물을 화물운송기구에 적재 할 때 컨베이어를 이용할 수 없다면 그랩(grab)을 이용해 적재할 수 있는 상부 개방형 화물운송기구만이 사용에 적합하다. 화물운송기구를 수직으로 세우고 문을 통해 화물을 “들이붓는 것(pouring)”은 허용되지 않는다.
- 3.1.2.9 일반 화물운송기구는 원목(timber logs)과 같이 길고 무겁고 고르지 않은 형태의 화물운송에 적합하지 않다. 이는 해당 화물운송기구의 측벽이 이러한 화물의 가속력을 견딜 수 있도록 설계되지 않았기 때문이며, 굴곡 손상(bulging damages)이 발생할 가능성이 있다. 화물 컨테이너에서 피라미드 형태의 적재 그리고 래싱(lashing)에 의한 고박은 매우 어렵다. 그 이유는 적재 전에 래싱(lashing)이 배치되지 않는다면 화물이 적재된 후에는 고박 지점에 접근 할 수 없기 때문이다. 따라서 이러한 화물은 플랫폼(platform) 또는 플랫랙(flatrack) 형태의 화물운송기구를 이용하여 운송되는 것이 권고된다.
- 3.1.2.10 액체 그리고 고체산적화물은 되도록 탱크화물 운송기구 또는 고체산적화물 운송기구로의 운송이 권고된다. 특정 조건에서 액체산적화물은 화물운송기구 내에 적재되는 플렉시탱크(flexitank)로 운송될 수 있다. 비슷한 방법으로 고체산적화물도 내부에 라이너(liner)가 설치된 일반화물운송 기구로 운송될 수 있다. 그러나 이러한 목적으로 사용되는 화물운송기구는 적절하게 보강되고 준비되어야 하며 허용적재하중과 관련된 운영상 제한 사항이 준수되어야 한다.

3.2 화물운송기구 점검 사항

3.2.1 승인판

3.2.1.1 CSC에 따른 안전승인판은 영구적으로 화물 컨테이너 후미, 보통 왼쪽 문짝에 부착되어 있어야 한다. 이 명판에서 수납업자에게 가장 중요한 정보는 다음과 같다:

- 최대 총질량(The maximum gross mass). 이것은 수납이 완료된 화물 컨테이너의 총질량을 말하며, 절대 초과하여서는 안 된다.
- 허용겹침적재하중 192,000kgs 미만의 겹침적재하중을 가지는 화물컨테이너는 일반적인 해상운송에는 적합하지 않다.

CSC 승인판이 없는 화물 컨테이너는 국제운송에 사용되어서는 안 된다.

3.2.1.2 화물 컨테이너는 CSC에 따라 제작된지 5년 후 전체적인 점검을 받고 그 이후부터는 최소 30개월 마다 점검을 받도록 규정되어 있으며, 두 가지 방법은 해당 화물 컨테이너가 사용에 적합한지 표시하기 위하여 컨테이너 산업계에서 사용되고 있다. 두 표시방법 모두 안전 승인판의 위 또는 근처에 표시되어야 한다.

3.2.1.3 정기점검방법의 대안으로, 화물 컨테이너 소유자 혹은 운영자는 화물 컨테이너의 주요 교환시점에 수시로 점검 되는 곳에서 승인된 계속점검프로그램을 실행한다. 이러한 프로그램에 의해 운영되는 화물 컨테이너는 “ACEP” 로 시작되고 계속점검프로그램의 승인 번호를 나타내는 숫자와 문자가 뒤따르는 표시가 안전승인판 위 또는 근처에 표시되어야 한다.

3.2.1.4 ACEP 표시가 없고 차기 점검일이 이미 지났거나 화물 컨테이너가 목적지에 도착하는 예상 시간 이전인 경우, 해당 화물 컨테이너는 복합운송이나 국제운송에 사용되지 않아야 한다.

3.2.2 외부 점검

3.2.2.1 화물운송기구의 구조적인 골조, 벽 그리고 지붕은 양호한 상태여야 한다. 확연히 뒤틀렸거나, 금이 갔거나, 휘어진 부위가 발견되어서는 안 된다. 화물운송기구 운영자는 국제적 구조 안전성 요건(international structural integrity requirement)이나 국제 또는 국내의 안전규칙에 따라 화물운송기구를 조달할 책임이 있다. 구조적 안전성에 의심이 있다면, 감독관이나 화물운송기구 운영자에게 조언을 구해야 한다.

3.2.2.2 화물운송기구의 문은 적절하게 작동되어야 하고 단단히 잠길 수 있어야 하며, 닫은 위치에서는 봉인되고 열린 상태에서는 적절히 고정되어야 한다. 문 가스켓과 틈마개의 상태도 양호해야 한다.

3.2.2.3 구성품의 이동 및 분리가 가능한 접이식 화물운송기구는 정확하게 조립되어야 한다. 사용하지 않는 분리 가능한 구성품들이 운송기구 안에 수납 및 고박되었는지 주의 깊게 확인하여야 한다.

3.2.2.4 조절되거나 움직일 수 있는 모든 구성품들 또는 연결하거나 뺄 수 있는 핀이 쉽게 제거가능한 지와 올바르게 유지되는지 확인하여야 한다. 이것은 특히 끝벽(end-wall)이 핀이나 슈트볼트 (shoot bolt)에 의해 수직으로 유지되는 접이식 플랫폼(flattracks)에 중요하다. 볼트는 고정식 경첩(Retaining flap)이 갑자기 당겨지지 않도록 연결되고 유지되어야 한다.

3.2.2.5 상부 개방형 화물운송기구의 제거할 수 있거나 회전할 수 있는 윗골재(headers)는 점검되어야 한다. 윗골재는 일반적으로 분리식 핀에 의해 지지된다. 핀들이 양 끝단에서 쉽게 분리되는지와 길이가 정확한지 확인하고, 또한 경첩 주위에 금이 간 부분이 있는지 확인하여야 한다.

3.2.2.6 철도용 화차나 로로선으로 운송되는 도로용 차량은 고박을 위한 지점들이 제공되어야 한다. 차량의 양쪽에 같은 수의 고박지점(lashing points)이 있어야 하고, 각 지점은 심각한 부식이나 손상이 없고 온전하여야 한다.

3.2.2.7 시트형 차량 또는 컨테이너의 경우, 측면, 상부 또는 모든 주위의 커버가 만족스러운 상태이고, 고박될 수가 있는 상태인지 점검하여야 한다. 로프를 고정시키는 이러한 방수천(canvas)의 고리(loop) 또는 아이(eye)뿐만 아니라 로프 자체가 양호한 상태인지 확인하여야 한다. 모든 고박 조임장치(lashing strap ratchet tighteners)가 장착되고 올바르게 작동할 수 있어야 한다.

3.2.2.8 이전에 사용된 화물운송기구의 표찰, 대형표찰, 표시 또는 표식은 제거되어야 한다. 단, 영구적으로 부착된 표식이나 표시는 결코 제거되어서는 안 된다.

3.2.2.9 화물운송기구의 외형을 점검할 때, 특히 다음과 같은 재오염의 모든 흔적에 대해서 점검하여야 한다.

- 하부레일;
- 지게차 포켓(forklift pocket) 내부;
- 회전고정장치(twist lock)로 고정되는 내부 및 주변;
- 밑면 및 횡보강재;

- 필요한 경우 상부.

3.2.3 내부 점검

- 3.2.3.1 밀폐형 화물운송기구에 들어가기 전, 내부공기가 주변공기와 균일 해 질 수 있도록 충분한 시간동안 문을 개방 하여야 한다. 이 시간동안 동물이나 곤충이 화물운송기구 내부에 들어가지 않는지 확인하는데 주의를 기울여야 한다.
- 3.2.3.2 화물운송기구는 심각한 손상 즉, 바닥의 파손이라든지 사람이나 화물에 손상을 야기할 수 있는 돌출부, 예를 들 면 못, 볼트, 특수 부품 등이 없어야 한다.
- 3.2.3.3 화물운송기구의 바닥과 측벽에 액체나 지속적인 얼룩이 보여서는 안 된다. 화물운송기구 내부 바닥에 사용되는 다양한 재료나 표면처리제가 있다. 일반적으로 보호된 표면은 흡수제로 청소될 수 있다. 장갑 낀 손으로 얼룩을 닦았을 때 번지는 경우, 그 화물운송기구는 사용되어서는 안 되고 화물운송기구의 교체가 요청되어야 한다.
- 3.2.3.4 화물운송기구는 특별히 고안(예, 플랫랙)되지 않은 한, 풍우밀(weatherproof) 상태가 되어야 한다. 땀질되었거 나 수리한 고형 벽(solid walls)에 땀질 아래 녹슨 부분을 살펴서 누출 가능성이 있는지 주의 깊게 확인하여야 한다. 측면이나 지붕 시트를 수리하는 경우, 구멍의 전체가 확실하게 겹쳐지도록 덧대어 꿰매어야 한다.
- 3.2.3.5 잠재적인 누출 위험이 있는 곳은 밀폐형 화물운송기구에 빛이 들어오는지 관찰하여 탐지할 수 있다. 핀 홀(pin holes)과 다른 누출지점을 확인하기 위한 공인된 절차나 기준이 채택되어야 한다.
- 3.2.3.6 화물고정용 클리트(cleats)나 링이 제공되는 경우, 그것은 양호한 상태여야 하고 잘 고정되어야 한다. 화물운송 기구 내에 중량화물을 고박하여야 하는 경우, 운영자는 클리트의 강도나 취해야 할 적절한 행동에 관한 정보를 얻어야 한다.

3.2.4 청 결

- 3.2.4.1 모든 화물운송기구는 깨끗하고 오염 없이 제공되어야 하지만, 그 형식은 예상 가능한 기준에 따라 좌우될 것이 다.
- 3.2.4.2 밀폐형 화물운송기구는 이전 화물의 잔류물 및/또는 냄새가 제거되어 깨끗하고 건조한 상태여야 한다.
- 3.2.4.3 개방형 화물운송기구는 이물질이 없어야 하며, 가능한 건조한 상태여야 한다.
- 3.2.4.4 수납업자는 화물운송기구를 수리한 후에 재오염을 방지하여야 한다. 재오염의 예는 다음 중 하나가 될 것이다 :
- 토양;
 - 식물/식물 제품/이물질;
 - 씨앗;
 - 나방, 말벌 및 꿀벌;
 - 달팽이, 민달팽이, 개미 및 거미;
 - 곰팡이 및 진균류;
 - 유충의 배설물(Frass)(곤충 및 조류의 배설물 또는 폐기물);
 - 알주머니(Egg sacs);
 - 동물(개구리 포함), 동물의 일부분/피/배설물 및 그 생식구성요소 또는 일부;
 - 숨겨진 해충(harboured pests) 또는 침입 외래종(화물운송기구 도착지에 감염 위험성이 있는 외래종 포함)의 가시적 흔적을 나타내는 기타 오염.

4. 화물운송기구 내 화물수납(CTU Code 9장, 부속서 7)

4.1 수납 계획

4.1.1 수납업자는 다음 사항을 확인해야 한다:

- 수납절차의 사전 계획 여부;
- 혼적 불가능한 화물의 격리 여부;
- 특정화물에 대한 특별취급지침 준수 여부;
- 최대 허용적재중량(permitted payload) 초과 여부;
- 집중하중에 대한 제한사항 준수 여부;
- 무게중심의 편심에 대한 제한사항 준수 여부;
- 적용되는 경우, 화물 및 고박재료의 식물검역조치에 관한 국제표준 준수 여부

4.2 포장 및 고박 재료

4.2.1 수납업자는 고박 재료에 대해 다음 사항을 확인해야 한다:

- 용도에 맞는 충분한 강도;
- 파공, 균열 또는 기타 손상이 없는 양호한 상태;
- 화물운송기구 및 제품을 운송하기에 적합한 상태;
- 식물검역조치 NO.15에 대한 국제 표준에 따른 것.

4.3 수납의 원칙

4.3.1 수납업자는 다음 사항을 확인해야 한다:

- 화물운송기구 내 하중의 적절한 분배 여부;
- 화물의 성질에 적합한 적재 및 수납기술;
- 운영상 안전에 대한 위험성 고려.

4.4 화물운송기구 내 화물고박

4.4.1 수납업자는 다음 사항을 확인해야 한다:

- 빼곡히 배열된 화물은 화물운송기구의 벽면에 과도한 압력이 가해지지 않도록 적재 될 것;
- 벽면이 약하거나 없는 화물운송기구인 경우, 화물 고박설비에의 해 충분한 고박력이 발생될 것;
- 큰 용량, 중량 또는 모양의 포장화물은 필요한 경우, 미끄럼 방지 및 기울임 방지를 위해 개별적으로 고박될 것;
- 화물고박설비의 효율성이 적절히 평가될 것.

4.5 수납 및 고박재료

4.5.1 더니지(dunnaging) 및 분리(separating) 재료

4.5.1.1 응결수로부터 화물을 보호하기 위하여 더니지(dunnage) 재료가 적절하게 사용되어야 한다.

사용되는 재료는 특히 다음과 같다:

- 화물운송기구의 바닥에 모이는 물에 대한 목재 판자(timber planks);
- 천장에서 떨어지는 물에 대한 삼베 직물, 판지 또는 천연 섬유 매트;
- 화물운송기구의 측면으로 흘러내리는 습기(sweat)에 대한 합판 또는 목재판자.

4.5.1.2 목재판자 또는 각재(scantlings)는 특히 자연 통풍을 용이하게 하기 위하여, 화물 꾸러미(parcel of cargo)사이 에 틈(gaps)을 만드는데 사용될 수 있다. 더욱이 냉동 컨테이너에 수납할 때 이러한 더니지(dunnage)의 사용은 필수적이다.

- 4.5.1.3 목재판자, 합판시트 또는 파렛트는 화물 꾸러미의 겹침적재시 하중을 균등하게 하기 위해서나 변위(變位, dislocation) 또는 붕괴에 대비하여 이러한 겹침적재를 안정화시키기 위해서 사용될 것이다. 서로 손상을 줄 수 있는 포장화물을 분리하거나 화물의 부적절한 겹침하중을 제거하기 위한 화물운송기구 내 임시바닥을 설치하기 위해서도 같은 재료가 사용될 수 있다(아래 사진 참조).



목재 임시바닥

- 4.5.1.4 특히 수납이 진행되는 동안, 판지(cardboard) 또는 플라스틱 피복재(sheathing)는 얼룩, 먼지 또는 수분으로부터 민감한 화물을 보호하기 위해 사용할 수 있다.
- 4.5.1.5 더니지(dunnaging) 재료, 특히 플라스틱 시트 또는 종이 및 섬유망(fibre nets)은 다른 수하인에게 지정된 비포장 화물 품목을 분리하기 위하여 사용할 수 있다.
- 4.5.1.6 특히 나무(wood) 또는 목재(timber)에 관련된, 검역 규정에 따른 더니지(dunnaging) 재료의 사용에 대한 제한 사항을 명심하여야 한다.

4.5.2 마찰 및 마찰 증가재(friction increasing material)

- 4.5.2.1 중량물을 밀거나 종이상자의 수납 및 취급을 위해서는 마찰력이 낮은 표면이 바람직할 것이다. 하지만 추가적인 고박에 드는 힘을 최소화하기 위해서는 화물과 화물운송기구 적재 바닥 사이에 마찰력이 높은 것이 매우 유리하다. 추가로, 화물 꾸러미와 화물 자체(예를 들면 자루 안에 분말 또는 과립 재료) 사이의 뛰어난 마찰은 안정적인 적재(stow)에 도움이 된다.
- 4.5.2.2 화물 품목 및 적재바닥 사이에 수직 방향 마찰력의 크기는 품목의 중량, 수직 가속도 계수 및 이 부속서의 부록2에 나와 있는 특정 마찰계수 μ 에 좌우된다.

$$\text{마찰력} : FF = \mu \cdot cZ \cdot m \cdot g \text{ [kN]}, \text{ 화물 질량[t] 및 } g = 9.81 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

- 4.5.2.2.1 부록 2에 표시된 계수들은 서로 다른 표면재 사이의 정지 마찰에 적용 가능하다. 이 숫자는 블로킹(blocking) 또는 래싱 마찰(friction lashings)에 의해 고박된 화물에 사용할 수 있다.
- 4.5.2.2.2 직접고박에 의하여 고정된 화물의 경우, 동적 마찰계수(dynamic friction)는 해당 정지 마찰 계수의 75%가 사용되어야 한다. 그 이유는 필요한 억제력을 얻기 위하여 필요한 래싱 (lashing)의 신장률(elongation)은 화물

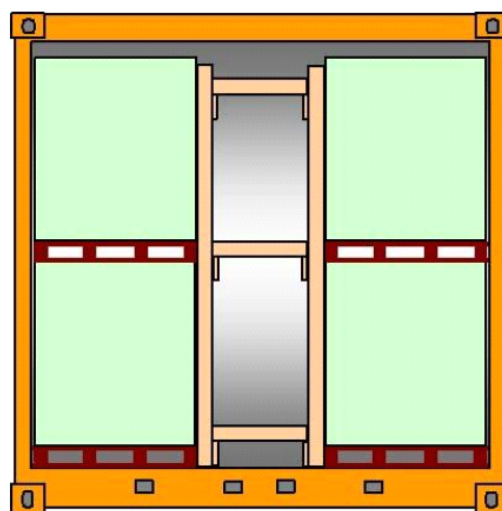
의 작은 움직임에 동조할 것이기 때문이다.

4.5.2.2.3 이 부속서의 부록2에 주어진 마찰 값은 서리, 얼음, 눈, 오일 및 그리스(grease)가 없는 깨끗 하게 청소된 건조 표면 또는 젖은 표면에 적용 할 수 있다. 접촉면의 조합이 부록2의 표에서 누락되거나 마찰계수를 다른 방법으로 확인할 수 없는 경우에는, 계산에 사용되는 최대 마찰계수는 0.3이다. 접촉면이 청소되어 있지 않다면, 최대 마찰계수는 0.3을 사용하거나 표에 있는 더 낮은 값이 사용된다. 접촉면이 서리, 얼음과 눈으로부터 깨끗하지 않고, 표에 더 낮은 값의 표시가 없다면, 마찰계수 $\mu = 0.2$ 를 사용하여야 한다. 미끄럽고 기름진 표면이거나 슬립시트(slip sheets)가 사용되는 경우, 마찰계수 $\mu = 0.1$ 이 사용되어야 한다. 접촉 물질에 대한 마찰계수는 정적 경사 시험 또는 드래그 시험에 의해 검증 될 수 있다. 접촉 물질에 대한 마찰을 산정하기 위해서는 많은 시험이 수행되어야 한다(CTU Code 부속서 부록3 참조).

4.5.2.3 고무매트, 플라스틱 재질의 시트, 또는 특수판지와 같은 마찰 증가재는 제조업자에 의해 고지되고 인증된 상당히 높은 마찰계수가 제공될 것이다. 그러나 이러한 재료의 실제 사용에는 주의하여야 한다. 이들의 인증된 마찰계수는 접촉 구역의 완벽한 청결도 및 편평도 그리고 온도와 습도 같은 특정 주변 조건에 의해 제한을 받을 수 있다. 요구되는 마찰 증가 효과는 화물의 중량이 마찰 증가재를 통하여 충분히 전달되는 경우에만 나타날 수 있으며, 이것은 화물과 적재바닥 사이에 직접적인 접촉이 없는 경우를 의미한다. 재료의 사용에 대한 제조업자의 지침이 준수되어야 한다.

4.5.3 블로킹(blocking), 브레이싱(bracing) 재료와 배치

4.5.3.1 블로킹(blocking), 브레이싱(bracing) 또는 쇼링(shoring)은 화물을 고박하는 방법으로 예를 들면 목재 빔 및 프레임, 빈 파렛트 또는 에어백(dunnage bags)으로 화물과 화물운송기구의 고정 경계면 사이의 틈새 또는 다른 포장 제품들 간 틈새를 채우는 방법이다 (아래 그림 참조). 힘은 최소한의 변형이 따르는 압박에 의한 방법으로 전달된다. 경사진 브레이싱(bracing) 또는 쇼링의 배치는 하중에 의해 문이 벌컥 열릴 수 있는 위험성이 있으므로 적절하게 설계되어야 한다. 측면이 단단한 화물운송기구의 경우에, 가능한 화물운송기구의 중앙 공간은 비워두고, 튼튼한 양쪽 경계면에 화물을 단단히 수납해야 한다. 한 측면의 측면중력(g-forces)이 동시에 분산될 것이기 때문에, 이렇게 하는 것이 브레이싱(bracing)에 받는 힘을 감소시킨다.



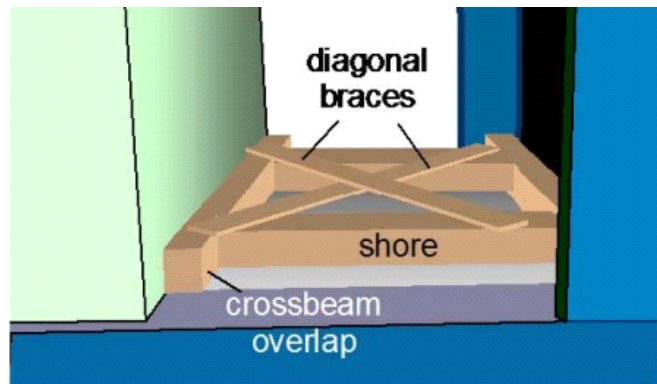
가로방향 브레이싱과 중앙 공간(center gap)

4.5.3.2 브레이싱(bracing)이나 쇼링(shoring)에 의해 받는 힘은 그 접촉점이 화물이나 화물운송기구의 튼튼한 구조적

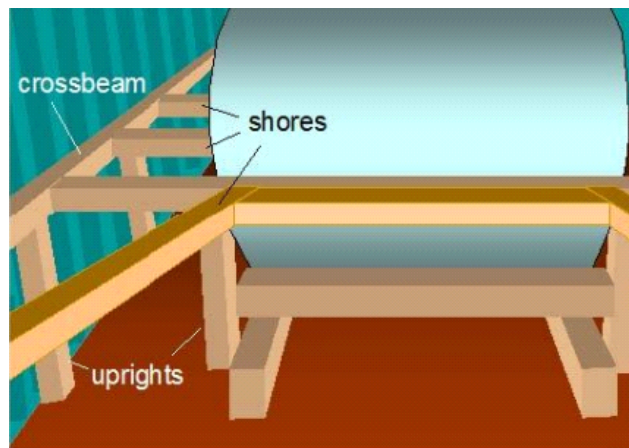
요소가 아니면 적절한 교차빔(cross-beams)을 설치하여 접촉점을 적절히 분산시킬 필요가 있다. 연목(軟木, softwood)의 각재 교차빔은 지주(shore)의 접촉점에 충분히 중첩되어야 한다. 바닥(bedding) 및 블로킹(blocking) 배치에 대한 평가에 대해서 목재의 공칭 강도를 다음 표에 따라 구하여야 한다.

	나뭇결(grain)의 공칭 압축 강도	나뭇결(grain)의 평행 압축 강도	굽힘 강도
낮은 품질	0.3 kN/cm ²	2.0 kN/cm ²	2.4 kN/cm ²
중간 품질	0.5 kN/cm ²	2.0 kN/cm ²	3.0 kN/cm ²

4.5.3.3 브레이싱(bracing)이나 쇼링(shoring)의 배치는 압력이 일시적으로 없어져도, 손상되지 않고 제 위치가 유지될 수 있는 방법으로 설계되고 완성되어야 한다. 이것은 실제 지주(shore)를 지지하는 적절한 수직 버팀대(uprights) 또는 벤치(benches), 못 또는 클램프(clamp)에 의한 구성품의 적절한 연결 그리고 적절한 대각선 브레이싱을 이용한 배치의 안정성을 필요로 한다.



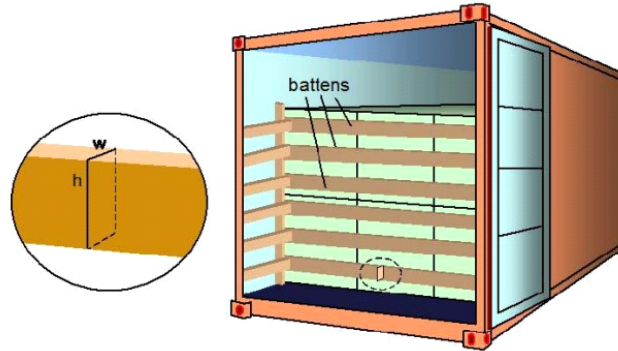
교차빔 중첩(crossbeam overlap)과 대각선 브레이스(braces)를 보여주는 쇼링 배치



수직 버팀대(uprights)와 교차빔(crossbeam)의 쇼링 배치

4.5.3.4 문 앞 또는 화물운송기구 내의 중간 위치에서 포장화물 뭉치를 움직이지 못하도록 하기 위한 화물운송기구 내의 가로부재(transverse battens)는 화물로부터 예상되는 세로방향의 힘(longitudinal forces)에 견딜 수 있도록, 그들의 단면 두께가 충분하여야 한다.(아래 그림 참조). 이러한 부재의 양끝단부는 화물운송기구 측벽의 굴곡진 모양의(corrugation) 안쪽으로 밀어 넣어질 것이다. 그러나 이것들은 하부 또는 상부레일 혹은 모서리 기둥과 같은 골조 구조에 대하여 떠받쳐져야 함을 참고하여야 한다. 이러한 부재는 양끝단부에 고정되어 약 2.4 미터 자신

의 전체 길이에 걸쳐 균등한 하중이 걸리는 빔(beam)의 역할을 수행한다. 이들의 굽힘 강도가 그 부재가 견딜 수 있는 힘을 결정한다. 이러한 부재의 두께와 요구되는 개수는 CTU Code 부속서 부록4에 나와 있는 계산에 의해 결정된다.



화물운송기구 내 문 보호를 위한 펜스 부재의 일반 배치

4.5.3.5 각재(scantlings)에 못을 박는 블로킹(blocking)은 가벼운 고박 환경에만 사용되어야 한다. 사용된 못의 크기에 따라, 이러한 블로킹 설비(blocking arrangement)의 전단강도(shear strength)는 못 당 1에서 4 kN 사이의 지지력(blocking force)을 가지는 것으로 추정 할 수 있다. 웨지 (wedge)에 못을 박는 것은 파이프 같은 둥근 모양을 블로킹(blocking)하기에 유리하다. 웨지 (wedge)는 나뭇결 방향이 웨지(wedge)의 전단 강도를 지지하도록 절단하여야 한다. 이러한 각재부재(timber battens) 또는 웨지(wedge)는 화물 아래에 놓여있는 더너지(dunnage)나 각재(timber)에만 못을 박아야 한다. 밀폐형 화물운송기구의 나무 바닥은 일반적으로 못을 박기에는 적합하지 않다. 플랫폼(flatrack)이나 플랫폼(platform) 또는 개방형 화물운송기구의 연목(軟木, softwood) 바닥에 못을 박는 것은 화물운송기구 운영자의 동의를 받아야 허용될 수 있다(아래 그림 참조).



적절하게 절단되고 못이 박힌 웨지(wedge)

4.5.3.6 폼로킹(form locking)의 경우, 빈 공간은 채워야 하고, 필요에 따라서 각재부재를 추가하여 단단히 하고 수직으로 빈 파렛트를 채워 넣는 것이 선호될 수 있다. 영구적으로 수축되거나 변형되는 물질, 예를 들면 삼베직물 조각 또는 제한된 강도의 고체 발포제는 이러한 목적으로 사용되면 안 된다. 단위 화물(unit loads)과 유사한 화물 사이의 작은 틈새(gap)가 불가피한 경우와 화물의 원활한 수납이나 화물을 내리기 위해 틈이 필요한 경우에는 허용되며 채울 필요는 없다. 어떤 수평 방향의 빈 공간의 합도 15cm를 초과하지 않아야 한다. 그러나 강철, 콘크리트나 돌과 같은 밀도가 높고 단단한 화물의 빈 공간은 가능하면 더 최소화되어야 한다.

4.5.3.7 화물이 파렛트에 단단히 고정되고(래싱 또는 수축포장지에 의해), 파렛트가 화물 운송기구에 단단히 적재되어 넘어질 우려가 없다면 그 위에 적재된 화물 사이의 틈새(gaps)는 채울 필요가 없다(아래 그림 참조). 수축포장지 래핑(wrapping)으로 파렛트에 화물을 고정하는 것은 포장지의 강도가 위의 목적에 부합된다면 래핑하는 것 만으로도 충분하다. 해상운송의 경우에 악천후 시, 반복적인 고(高)부하는 수축 포장지의 강도를 약하게 할 수 있기 때문에 고박 용량(securing capacity)을 줄이는 것을 고려하여야 한다.



섬유 밴딩으로 팔렛트(pallet)에 단단히 고정된 화물

4.5.3.8 만약 에어백이 틈새를 채우기 위해 사용된다면, 충전 압력과 최대 부피에 대한 제조사의 지침을 정확하게 준수하여야 한다. 에어백으로 인해 문을 열 때 문이 급작스럽게 열리지 않도록 사전 예방조치가 취해지지 않는다면, 출입구 쪽의 공간을 채우는 수단으로 에어백이 사용되어서는 안 된다. 틈새의 표면이 고르지 않아 에어백이 쏠리거나 구멍이 뚫려 손상이 발생할 위험이 있다면, 표면을 알맞게 고르기 위한 적절한 조치가 취해져야 한다(아래 그림 참조). 에어 백의 블로킹(blocking)용량은 블로킹을 설치한 한쪽 접촉면의 공칭파열압력(nominal burst pressure)에 하나의 에어백을 사용하는 경우 0.75 그리고 재활용 에어백의 경우 0.5의 안전 계수를 곱하여 산정되어야 한다(CTU Code 부속서의 부록4 참조).



중앙에 에어백을 채운 틈새



에어백에 의해 고정된 포장화물

4.5.3.9 검역규정에 관한 블로킹(blocking) 및 브레이싱(bracing) 재료, 특히, 나무나 각재의 사용에 대한 제한사항을 명심하여야 한다.

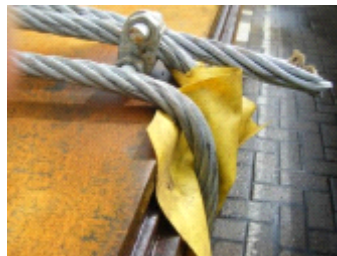
4.5.4 래싱 재료(lashing materials) 및 부속 설비

4.5.4.1 래싱은 인장력(tensile forces)을 받는다. 래싱의 강도는 파단 강도(breaking strength) 또는 파단하중(breaking load, BL)에 의해 나타낼 수 있다. 최대고박하중(MSL: maximum securing load)은 특정한 파단 강도의 비율이고 고박 작업 시에 초과하지 않아야 하는 힘(force)을 의미한다. 국내 및 지역 표준으로 사용되는 용어인 래싱용량(lashing capacity, LC)은 최대고박하중에 해당한다. 파단하중(BL), 최대고박하중(MSL) 또는 래싱용량(LC)의 값은 힘의 단위 킬로뉴톤 (kN : kilonewton) 또는 데카뉴톤(daN : dekanewton)으로 표시된다.

4.5.4.2 최대고박하중과 파단강도 사이의 관계는 아래 표에 나타나 있다. 표는 화물적재고박안전지침(CSS Code)의 부속서 13과 일치한다. 기준에 따른 대응 관계는 약간 다를 수 있다.

재료	최대 고박 하중(MSL)
샤클, 고리, 데크아이, 연강의 턴버클	파괴 강도의 50%
섬유 로프(fibre ropes)	파괴 강도의 33%
웹 래싱(web lashing)(단일 사용)	파괴 강도의 75% ¹⁾
웹 래싱(web lashing)(재사용)	파괴 강도의 50%
와이어 로프(단일 사용)	파괴 강도의 80%
와이어 로프(재사용)	파괴 강도의 30%
강재밴드(steel band)(단일 사용)	파괴 강도의 70% ²⁾
사슬(chains)	파괴 강도의 50%
1) 최대 고박 하중(MSL)에서 최대 허용 신장률 9%	
2) 50%를 사용하는 것을 권고한다.	

4.5.4.3 위 표에서 인용된 최대고박하중의 값은 통과되는 부분이 매끄럽거나 가장자리를 매끄럽게 만드는 재료의 사용에 따라 달라질 수 있다. 날카로운 가장자리와 모서리는 이러한 하중 값을 상당히 감소시킬 것이다. 실행 가능한 모든 경우, 적절한 가장자리 보호대를 사용하여 한다(아래 사진 참조).

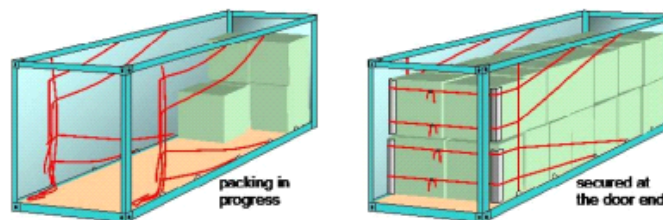


가장자리 보호



가장자리 보호대

4.5.4.4 사전 제작된 웹래싱(web lashings)의 모듈식 고박 시스템은 문 쪽으로 향하는 화물의 이동에 대한 고박을 위하여, 특히 일반화물 컨테이너에서 이용할 수 있다. 래싱의 수는 화물의 중량, 래싱의 최대고박하중(MSL), 래싱 각도, 마찰계수, 운송방식 그리고 화물 컨테이너 내부의 상부 고박지점의 최대고박하중에 따라 계산되어야 한다.



모듈식의 래싱 체계

4.5.4.5 위 그림의 모듈식 래싱 체계에서 보여지는 바와 같이, 래싱은 특수 부품이 설치된 화물 운송기구의 고박지점에 연결돼 있고, 버클(buckle)과 인장공구(tensioning tool)에 의해 사전-장력(pre-tension)이 형성된다. 상세 정보는 모듈식 체계의 생산자 또는 공급업자에게 확인할 수 있다.

4.6 수납원리(Principles of packing)

4.6.1 중량 배분(Load distribution)

4.6.1.1 화물 컨테이너, 플랫랙(flatrack) 및 플랫폼(platform)은 ISO기준에 따라 설계되었으며, 특히 적재 바닥 전체에 동종(同種)의 화물이 균등하게 분배되었다면 허용적재하중 P(permissible payload P)는 모든 운송조건에서 네 곳의 모서리 기둥(corner post)에 전달될 수 있도록 설계되어 있다. 이는 해상운송 중 수직 가속도(vertical acceleration)에 의해 일시적인 중량증가에 의한 안전 여유(safety margin)를 포함한다. 허용적재하중이 적재 바닥에 고르게 분산되지 않은 경우, 집중 하중 에 대한 제한사항이 고려되어야 한다. 이 경우, 튼튼한 각재나 강 철 빔으로 화물을 적절히 지지함으로써 모서리 기둥으로 무게를 분산할 필요가 있다.

4.6.1.2 플랫랙(flatrack) 또는 플랫폼(platform)을 포함한 화물 컨테이너가 운송 중에 수평 상태(level state)로 올려지고 취급될 경우, 화물은 공동 무게 중심이 화물 컨테이너의 길이와 폭의 중심 가까이에 있도록 화물 컨테이너 내에 배열되고 고박되어야 한다. 화물의 무게중심의 편심(偏心, eccentricity)은 일반적으로 $\pm 5\%$ 를 초과하지 않아야 한다. 경험상, 화물 컨테이너 길이의 50%에 화물 총중량의 60%를 배치할 수 있다. 화물컨테이너 취급용 최신프레더(advanced spreader)는 편심(偏心, eccentricity)에 대해 조절 가능하기 때문에, 특정 상황에서 $\pm 10\%$ 까지의 편심은 수용될 수 있다. 화물의 무게 중심의 정확한 종방향 위치(longitudinal position)는 계산에 의해 결정될 수 있다(CTU Code 부속서 부록 4 참조).

4.6.2 일반 적재/수납 기술

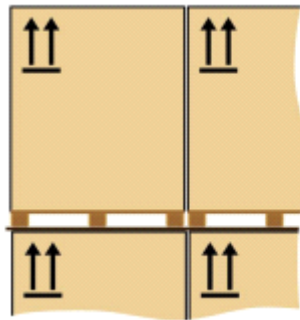
4.6.2.1 적재 및 수납 기술은 중량, 모양, 구조적 강도 및 기후 조건 등을 고려한 화물의 특성(nature)에 적합하여야 한다. 이는 더니지 재료의 적절한 사용(CTU Code 부속서 2.1 참조), 적절한 기계적 취급 방법 및 통풍된 포장화물의 적절한 적재 방법의 선택이 포함된다. 적재의 개념은 자연스러운 화물 내리기 실행 가능성을 포함하여야 한다.

4.6.2.2 화물의 모든 표시는 엄격히 준수되어야 한다. “상방향(this way up)”이라고 표시된 화물들은 직립(upright)으로 적재될 뿐만 아니라 화물을 취급하는 동안 직립 상태를 유지해야 한다. 위험물 또는 관세 대상이 될 수 있는 화물과 같이 운송인이나 관할 당국에 의해 검사 대상이 될 수 있는 화물은 가능하면 화물운송기구의 문 끝부분에 적재되어야 한다.

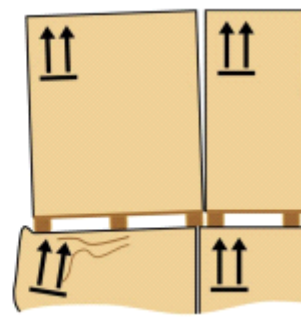
4.6.2.3 혼적된 화물을 수납하는 경우, 혼적 적합성이 고려되어야 한다. 위험물 적재에 관한 규정에 관계없이, 아래의 일반적인 규칙이 적용된다.

- 중량화물은 경량화물의 상단에 적재되어서는 안 된다. 이것은 화물운송기구의 높이의 절반을 초과하지 않은 수준에서 화물운송기구의 무게 중심에 대해서도 적용된다;
- 중량기기(heavy units)는 깨지기 쉬운 화물(fragile parcel) 상단에 적재하여서는 안 된다;
- 날카로운 모서리 조각은 표면이 약한 기기의 상단에 적재하여서는 안 된다;
- 액체화물은 고체화물의 상단에 적재하여서는 안 된다;
- 먼지가 많거나 더러운 화물은 다공성 포장용기(porous packaging)의 식품류와 같이 깨끗하고 쉽게 오염될 수 있는 화물 근처에 적재되어서는 안 된다;
- 수분을 방출하는 화물은 수분에 민감한 화물 근처에 적재하여서는 안 된다;
- 악취를 발생하는 화물은 쉽게 냄새를 흡수하는 화물의 주변에 적재하여서는 안 된다;
- 혼적이 불가능한 화물은 적재 시 적절하게 분리되고/되거나 화물이 적절한 피복재(sheating material)에 의해 효과적으로 보호될 때만 같은 화물운송기구에 수납되어야 한다.

4.6.2.4 균일한 크기와 형태의 민감한 상자의 겹침적재는 상부의 중량이 하단 판지상자의 수직 판(vertical boards)에 전달되는 방식으로 정확하게 적재되어야 한다. 필요한 경우, 예를 들어, 화물운송기구 내 겹침적재물의 측면에 여유 공간이 생기면, 적재물의 층 사이에 판지, 합판 또는 파렛트와 같은 중간 시트를 배치하여야 한다(아래 그림 참조). 불규칙한 형태 및/또는 크기의 상자는 상자의 구조적 내구력을 고려하여 적재되어야 한다. 간격 및 불규칙한 높이는 더니지에 의해 보충되거나 균등화 되어야 한다.



중간판지가 있는 예



중간판지가 없는 예

4.6.2.5 포대 또는 곤포와 같이 덜 정형화된 형태의 포장화물은 크로스-타이(cross-tie)라고 부르는 맞물리는 모양으로 적재될 수 있으며, 그렇게 함으로써 블로킹 또는 펜스에 의해 고정될 수 있는 견고한 더미가 만들어진다. 파이프와 같이 둥글고 기다란 화물은 아래층의 홈에 적재될 수 있다. 그러나 파이프 사이의 마찰이 낮은 경우 바닥층 홈은 상부층에 의해 생성되는 횡압(橫壓, lateral force)에 주의하여야 한다. 이는 화물운송기구의 측면에 국부적인 과부하를 발생시킬 수 있다.

4.6.2.7 화물운송기구의 수납 완료 전, 차후 화물운송기구 문을 열 때의 “낙하”를 방지하기 위해서 화물이 빈틈없이 단단히 수납되어 있는지 확인해야 한다. 안정성이 의심될 경우, 화물의 상층(top layer)을 뒤쪽의 고박지점(securing point)에 결속하거나, 화물운송기구 문 옆 기둥(rear post) 사이에 목재 울타리(timber fence)를 설치하는 것과 같은 추가 조치를 하여야 한다. 일반적으로 트레일러 위의 화물 컨테이너는 문 쪽 방향 (toward the doors)으로 기울어져 있고 화물은 운송 중에 진동 또는 충격에 의해 문 쪽으로 이동될 수 있다는 것을 명심하여야 한다.

4.7 화물운송기구 내 화물 고박

4.7.1 고박의 목적과 원칙

4.7.1.1 화물의 적재 또는 배치는 화물운송기구에 수납이나 화물 내리기 과정 중 변형되지 않고 고유의 안정성이나 정지 마찰에 의해 기울어짐 없이 직립 상태로 제 위치에 남아있도록 수납되어야 한다. 이것은 추가적인 고박장치를 설치하기 전 또는 화물을 내리기 위해 이러한 장치를 제거한 후에 수납업자의 안전을 보장한다.

4.7.1.2 화물운송기구를 운송하는 중에는 화물 중량에 비례하여, 각 화물에 작용하는 가로, 세로, 수직 방향의 가속력을 받을 수 있다. 중량화물은 운송 중 움직이지 않을 것이라고 단정하지는 말아야 한다. 관련 가속도들은 특정 화물의 무게 단위에 대응하는 힘을 나타내는 g 단위로 CTU Code 5장에 개략적으로 설명되어 있다. 이 힘들은 정지 마찰력과 기울어짐에 대한 안정성을 쉽게 초과할 수 있으므로 화물이 미끄러지거나 기울어질 수 있다. 추가로 화물운송기구는 무게 감소를 일으키는 일시적인 수직 가속력을 동시에 받을 수 있다. 이 때문에 마찰력과 고유의 기울어짐에 대한 안정성이 감소하고 이로 인해 미끄러짐과 기울어짐이 증가될 수 있다. 화물의 고박은 의도하지 않은 화물의 움직임을 피하는 것이 목적이야 한다. 화물의 모든 부분들이 운송 예정 구간 중에 화물운송기구의 명시된 가속력 하에 미끄러지거나 기울어지지 않고 제 위치에 있어야 한다.

4.7.1.3 화물의 실질적인 고박은 적절하게 개별적으로 또는 결합하여 사용할 수 있는 세 가지 원칙에 의해 실행될 수 있다:

- 직접고박은 블로킹(blocking), 래싱(lashing), 지주(shores) 또는 잠금장치(locking devices)의 수단으로 화물로부터 화물운송기구에 즉각적인 힘의 전달에 효과가 있다. 고박성능은 고박장치의 최대고박하중에 비례한다;
- 마찰고박은 사전장력(pre-tension)에 의해, 화물의 무게가 확실히 증가하고 그로 인해 적재 지면의 마찰력 그리고 또한 기울어짐에 대한 안정성이 증가하는 하부 고정(tie-down) 또는 상부(top-over) 래싱으로 달성할 수 있다. 고박효과는 래싱의 사전장력(pre-tension)에 비례한다. 미끄러운 표면에 미끄럼방지(anti-slip) 재는 이러한 래싱의 효과를 상당히 증가시킨다;
- 묶음(bundle), 끈(strap), 래핑(wrap)으로 화물을 단단하게 하는 것은 항상 직접고박이나 마찰고박과 함께 조합해야 하는 부가적인 고박 방법이다.

4.7.1.4 직접고박에 사용되는 래싱(lashing)은 부득이하게 외부의 힘에 의해서 늘어날 것이다. 이로 인해 화물의 움직임이 발생하게 된다. 이 움직임(수평 또는 측면 미끄러짐, 기울어짐 또는 래킹(raking))을 최소화하기 위해서는 다음 사항을 확인하여야 한다.

- 래싱 재료는 적합한 하중변형(load-deformation) 특성을 가진다;
- 래싱의 길이는 가능한 한 짧게 유지한다;
- 래싱의 방향은 억제 효과를 얻을 수 있는 방향에 가능한 한 가깝게 한다.

래싱에 좋은 사전장력(pre-tension)은 화물의 움직임 최소화에 기여하지만, 최대고박하중의 50%를 초과하지 않아야 할 것이다. 단단한 압력 도구(지주 또는 받침대) 또는 잠금장치(잠금 콘(cone) 또는 회전 고정 장치(twist-lock))에 의한 직접고박은 화물의 큰 움직임을 허용하지 않으므로 직접고박에서 선호되는 방법이다.

4.7.1.5 마찰고박에 사용되는 래싱은 오랜 시간 동안 필수 사전장력을 유지할 수 있어야 한다. 그리고 화물의 수축 또는 미약한 움직임에 의해 느슨해지지 않아야 한다. 따라서 합성섬유 웹래싱(web lashings)은 예를 들면, 체인(chain)이나 강재 밴딩(steel banding)보다 선호된다. 하부 고정(tie-down) 래싱의 사전장력은 원칙적으로 직접래싱을 위해 위에 언급된 제한치 아래로 떨어지지 않지만 일반적으로 수동으로 작동된 장력기(tensioner)에 의해 래싱했을 경우 최대고박하중의 20%보다 더 크지 않을 것이다. 실행 가능한 경우 래싱의 양쪽 측면에 대하여 이러한 사전장력이 유지되도록 주의 하여야 한다. 계산에 의해 마찰고박 장비를 결정하기 위해서는 표기된 사전장력 기준(32)을 사용해야 한다. 만약 이러한 표기가 없다면, 10kN를 초과하지 않는 래싱 파단강도의 10% 값이 계산에 사용되어야 한다.

4.7.1.6 직접고박 장치의 설비는 각 장치들이 자체강도에 적합한 억제력을 분산하는 방식과 동일해야 한다. 복잡한 배치로 하중의 분산이 불가피하게 차이가 있는 경우, 안전 계수(safety factor)의 적용에 의해 보완될 수 있다. 그럼에도 불구하고 기울어짐 방지나 미끄러짐 방지와 같이 서로 구별되는 목적으로 사용되지 않는 한 상이한 하중변형 특성을 가진 장치들을 동시에 배치해서는 안 된다. 만약 목재 블로킹(blocking)과 직접적인 웹래싱(web lashing)이 미끄러짐 방지를 위해 동시에 사용된다면, 예상되는 부하를 단독으로 지지하기 위해 더 단단한 목재 블로킹(blocking)이 수치로 표시되어야 한다. 이러한 제약조건은 하부고정(tie down) 래싱과 예를 들면 목재 블로킹과 같은 조합에는 적용되지 않는다.

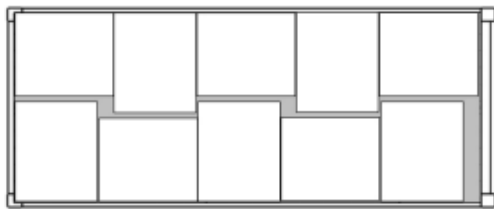
4.7.1.7 모든 화물 고박 방식도 화물 또는 화물운송기구에 손상 또는 변형에 영향을 주지 않는 방법으로 적용되어야 한다. 화물 운송기구와 결합된 영구 고박 장비는 필요한 경우, 또는 가능한 경우 언제든지 사용할 수 있도록 하여야 한다.

4.7.1.8 특히 복합 운송 경로의 적당한 때, 필요하고 실행가능 한 경우 운송 중에 화물운송기구의 고박 장비가 점검되고 개선되어야 한다. 이에는 래싱과 와이어 로프 클립(wire rope clip)의 재조임(re-tightening)과 블로킹(blocking) 장비의 조정이 포함된다.

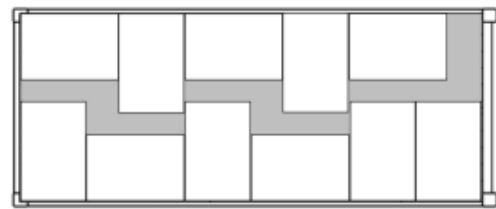
4.7.2 빈틈없이 배열된 화물

4.7.2.1 빈틈없이 적재하기 위한 중요한 전제 조건은 상호간의 물리적 접촉에 대한 화물의 무반응성이다. 앞에서 언급한 제품들을 수납하는 종이상자, 상자, 케이스, 크레이트, 배럴, 드럼, 베일, 백, 병, 릴(reel)등 또는 파렛트와 같은 형태의 화물은 배치 공간을 활용하고, 운송중 화물의 넘어짐을 예방하고 가로와 세로 방향의 움직임에 대하여 일반적인 고박 방법들이 가능하도록 하기 위해서 화물운송기구 내에 빈틈없이 배치되도록 주로 수납되어 진다.

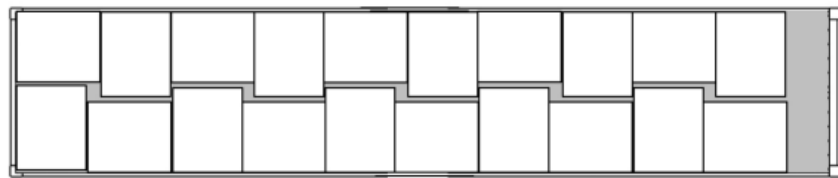
4.7.2.2 균일한 또는 다양한 화물의 빈틈없는 적재는 특별히 이 부속서의 3.2에 제공된 조언을 참조하여 적절한 포장 실무 원칙에 따라 계획하고 배치되어야 한다. 만약 화물들 사이의 일관성 또는 화물들 간의 기울어짐에 대한 안정성이 약하다면 철재 테이프나 플라스틱 테이프 또는 플라스틱 시트(sheeting)와 함께 화물들을 고리(hoop) 또는 끈으로 묶는 것과 같이 조밀하게 만들기 위한 추가 조치가 필요하다. 화물 간 또는 화물과 화물운송기구 경계면 사이의 틈은 필요에 따라 채워져야 한다(본 부속서 4.5.3.6부터 4.5.3.8까지 참조). 화물운송기구 경계면과 화물들의 직접적인 접촉에는 보호재의 삽입이 요구되기도 한다.



1,000 x 1,200 mm 단위 포장 화물의
20피트 컨테이너 적입도



800 x 1,200 mm 단위 포장 화물의
20피트 컨테이너 적입도



1,000 x 1,200 mm 단위 포장 화물의 40피트 컨테이너 적입도

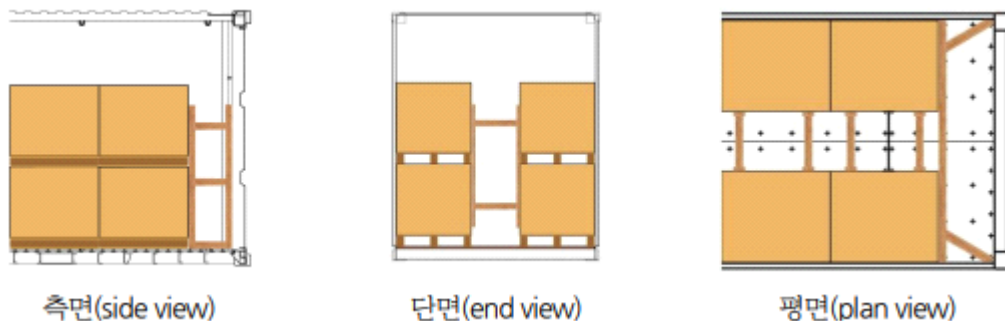
주) 그림에 나타나는 빈 공간(회색부분)은 필요시 채워져야 한다.

4.7.2.3 튼튼한 화물공간의 경계면을 가진 화물운송기구는 화물운송기구의 형태, 운송 예상 경로 및 제품 사이나 화물과 적재지면 사이의 적절한 마찰에 따라, 여러 가지 경우에 있어서 가로 및 세로 고박의 조건을 본질적으로 충족할 수 있다. 다음 양식은 튼튼한 화물 공간의 경계면 안에 뺄뺄히 적재된 화물의 상태를 보여준다:

$$c_{x,y} \cdot m \cdot g \leq r_{x,y} \cdot P \cdot g + \mu \cdot c_z \cdot m \cdot g [kN]$$

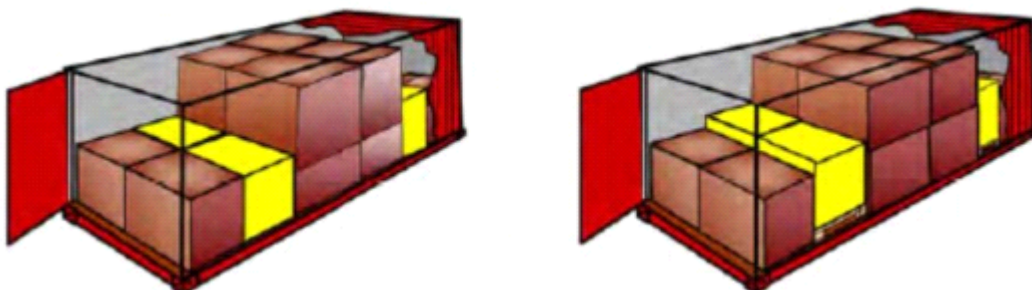
$C_{x,y}$ = 연관 운송방식에 따른 수평가속도계수
 m = 수납된 화물의 질량 [t]
 g = 중력가속도 9.81 m/s²
 $r_{x,y}$ = 화물운송기구 벽의 저항계수
 P = 화물운송기구의 최대 허용적재하중(payload) (t)
 μ = 화물과 적재지면 사이의 적용할 수 있는 마찰계수
 c_z = 연관 운송방식의 수직가속도계수

4.7.2.4 도로운송에서 화물을 가득 채운 컨테이너가 세로방향 고박이 0.8g의 가속도를 견뎌낼 수 있어야 하는 등 한계상황이 발생할 수 있다. 0.4의 세로 벽 저항계수는 고박 균형을 만족하기 위하여 최소 0.4의 마찰계수와 결합되어야 한다. 만약 균형이 충족되지 않으면 화물의 무게를 줄이거나 세로방향의 힘을 컨테이너 주구조물로 전달하여야 한다. 후자는 목재 널빤지를 중간에 넣거나(본 부속서 4.5.3.4 참조) 또는 다른 적합한 수단(아래 그림 참조)에 의해 이룰 수 있다. 다른 방법으로는 마찰력 증가재의 사용이 있다.



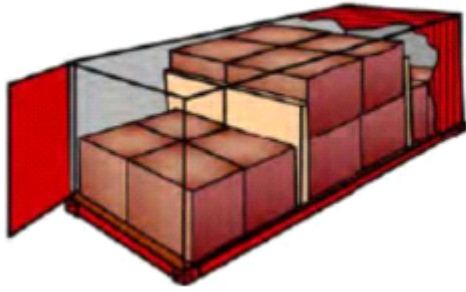
4.7.2.5 화물운송기구의 문 끝부분이 규정된 벽 저항성을 제공하도록 설계되어 있는 경우 (예, 일반 화물 컨테이너의 문, 화물이 문 끝부분의 중량에 대한 충격을 피하도록 적재 되고 문을 개방할 때 화물의 낙하를 예방할 수 있다면, 문은 튼튼한 화물 공간 경계면이 될 수 있다.

4.7.2.6 화물운송기구 중간부분에서 불안전하게 2단으로 포장화물의 적재가 필요한 경우, 세로방향에 추가적인 블로킹(blocking)이 사용될 수 있다(아래 그림 참조)

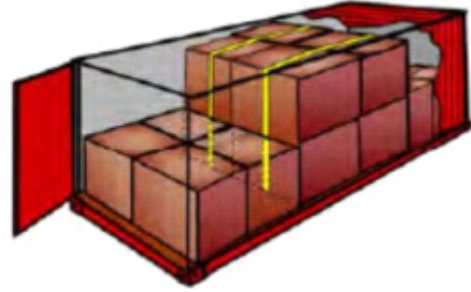


높이(height)를 이용한 이동 방지턱

점증적(elevation) 이동 방지턱



널빤지(board)를 이용한 이동 방지턱



라운드턴(round turn) 래싱

CTU Code 관련 정보자료(MSC.1/Circ.1498) 주요 내용

1. 부적합한 포장과 화물고박

1.1 포장 및 고정 불량 화물

1.1.1 화물 운송 장치(CTU)에서 적절하게 포장되지 않고 충분히 고정되지 않은 화물은 도로에서 차량의 거친 제동 혹은 해상에서 선박의 강한 움직임 등에 의해 가속에 노출되어 장치 내부에서 움직일 수 있다. 부적절한 고박으로 인한 화물의 이동은 사고를 야기하고 해당 화물과 다른 화물 혹은 CTU에 손상을 줄 수 있다. 특히 무거운 화물은 이러한 교통 가속 하에서 관성력이 발달하여 CTU 경계면, 인명, 환경 또는 제3자의 재산에 피해를 줄 수 있다.



그림1.1 종방향 고박의 부족



그림1.2 불충분한 측벽강도

1.1.2 그림 1.1은 거친 제동과 종방향 고박의 부족으로 화물이 컨테이너 문을 부수는 결과를 초래한 예를 보여준다. 그림 1.2는 차량 측면의 불충분한 고박 화물의 예를 보여준다.

1.1.3 CTU 내 화물 손상은 특히 로로선박에서 위험하며, 화물과 CTU의 움직임 발생은 차량 갑판의 안전 또는 선박의 복원력에 영향을 미칠 수 있다(그림 1.3 및 1.4 참조).



그림1.3 트레일러에서 탈락된 화물



그림1.4 로로데크에서 이동된 화물



그림1.5 화물 이동으로 심각하게 기울어진 선박

1.1.4 트레일러에서 화물이 분리됨으로 인해 다른 트레일러가 움직이게 되고 선박이 심각하게 기울어지게 된다(그림 1.5 참조).

1.1.5 화물에 대한 손상은 항상 경제적 손실을 발생시킨다. 또한 위험물의 경우 용기의 손상은 격납 능력을 손상시키고 내용물의 유출을 야기할 수 있으며(그림 1.8 참조), 따라서 사람을 위험에 빠뜨리고 운송 차량 또는 선박의 안전에 영향을 미칠 수 있다.



그림1.6 고박되지 않은 포장화물



그림1.7 철송 중 느슨해진 포장화물

1.1.6 유출된 화물은 또한 환경을 위험에 빠뜨릴 수 있다. 도로 또는 철도 운송에서 나오는 화물은 바다에 방출될 때 토양 또는 해양 오염을 일으킬 수 있다.



그림1.8 액체 위험물 유출



그림1.9 중형산적용기 파손

1.2 습도 조절 미흡

1.2.1 컨테이너와 같은 일부 CTU는 밀폐된 공간에 특정 미세 기후를 형성한다. 장거리 운송 중에 제품과 목재와 같은 포장 재료에 포함된 수분이 컨테이너 내부 경계면과 화물 또는 심지어 화물 내부에서 응축될 수 있다. 만약 민감한 제품이 해상운송에 주로 사용되는 컨테이너 CTU에 부주의하게 포장되면 금속 부품이 제대로 보호되지 않고 부식될 수 있으며 깨끗한 표면이 얼룩지고 유기 물질이 곰팡이, 부패 또는 기타 열화를 겪을 수 있다.



그림1.10 곰팡이 피해



그림1.11 결로 손상

1.2.2 특히 흡습성 화물은 가변적으로 수분 함량을 갖는다. 상대습도가 높은 주변 공기에서는 수증기를 흡수하는 반면 상대습도가 낮은 주변 공기에서는 수증기를 방출한다. 상대습도가 높은 컨테이너에 포장된 경우 내부적으로 높은 상대습도를 위해 상당한 양의 수분을 컨테이너로 가져올 것이다. 이 수분은 온도가 변하는 동안 제품에서 방출될 수 있으며 전술한 수분과 함께 응축될 수 있다. 화물을 소위 "컨테이너 건조" 상태로 사전 건조시킴으로써 이러한 위험을 방지하지 못한 경우 높은 수분 함량은 곰팡이, 부패 및 생화학적 변화를 초래할 수 있다. 일부 제품의 경우 이러한 현상은 자기 발연성과 관련이 있으며, 이는 예를 들어 오일 씨, 오일 씨 추출기 및 어분과 같은 자연 연소가 지 진행될 수 있다.

1.3 부적절한 CTU 사용

1.3.1 CTU는 포장할 특정 화물에 적합해야 한다:

- 기후에 민감한 화물은 통풍 컨테이너 또는 온도 조절 CTU(냉동 또는 가열 컨테이너)가 필요할 수 있다;
- 무거운 포장화물 또는 적은 접지면의 화물은 집중 하중을 운반할 수 있는 CTU를 필요로 할 수 있다;
- 건조 벌크 분말과 과립은 구조적 결함, 과부하, 심각한 손상 또는 화물 손실을 방지하기 위해 더 강한 후면 벽을 가진 CTU를 필요로 할 수 있다.

1.3.2 구조적 결함이 있는 CTU는 정상적인 운송 조건에서 문제가 발생할 수 있다. 예를 들어, 컨테이너를 들어올릴 때 손상된 컨테이너 바닥이 붕괴될 수 있고, 손상된 차량의 전면 벽이 거친 제동에 휘어지거나 지붕이 새는 컨테이너의 물품이 수분 침투로 인해 손상될 수 있다. 이는 포장 시작 전 각 CTU의 철저한 사전 점검을 필수적으로 한다.



그림1.12 도어 가스켓 누수로 인한 결빙



그림1.13 바닥에 과압력 발생

1.4 CTU 과부하의 결과

1.4.1 과부하가 걸린 CTU(즉, 화물과 CTU의 합계 질량이 최대 허용 총 질량보다 큰 경우)는 CTU의 취급, 인양 또는 운송을 담당하는 운송 체인에 속한 다양한 사람들의 작업 안전에 심각한 위협을 초래한다. 이는 도로, 철도 및 해상의 모든 운송에 적용된다.

1.4.2 과부하 CTU와 관련된 많은 위험

1.4.2.1 CTU를 선박, 차량 또는 레일카에 싣거나 내리기 위해 터미널 구역에서 이동식 리프팅 장비로 CTU를 취급할 때 리프팅 장비의 고장이 발생할 수 있다.

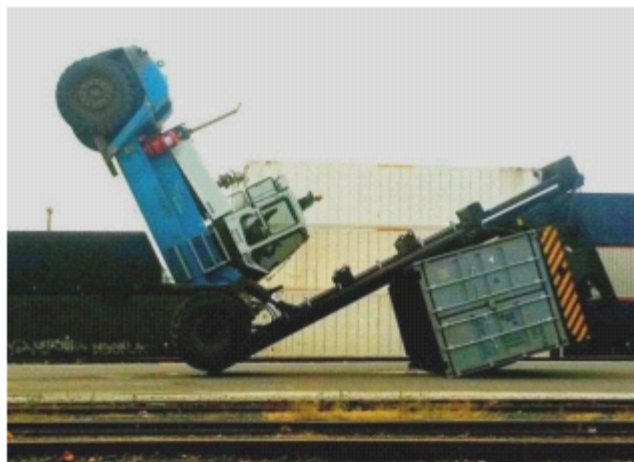


그림1.14 컨테이너 리프팅 장비 손상

1.4.2.2 선박, 차량 또는 철도 차량에서 과부하 상태의 CTU를 들어 올리려고 할 때, 리프팅 장비의 리프팅 용량이 불충분하여 리프트가 고장이 나거나(그림 1.14 참조) 중단될 수 있다. 더 큰 용량의 교체 장비를 조달하기 위해 상당한 지연이 발생한다.

1.4.2.3 크레인 및 리프팅 장비에 중량 제한 제어 장치가 장착된 경우 이러한 고장이 발생하지 않을 수 있으나, 이러한 제어 장치는 크레인이 과도한 스트레스를 받지 않도록 설계되었기 때문에 CTU가 과부하 상태임을 감지하지 못할 수 있다. 그 결과 과부하 상태의 CTU가 운송 체인에 유입되어 이송 장비에서 넘어지거나 떨어지는 사고가 발생할 수 있다.

- 1.4.3 과부하가 걸리지 않는 CTU는 중량 초과, 즉 총중량이 운송 차량의 허용 총 중량을 초과하도록 화물로 포장되거나 운송 문서에 표시된 중량 초과일 수 있다. 이러한 위험은 도로 차량의 운전자가 초과 중량을 인식하지 못하기 때문에 가중될 수 있으며, 결과적으로 그의 운전 습관을 적절히 조정하지 못할 수 있다. 레일 왜건 설계가 충분한 중량 초과 안전 여유를 제공하지 못하기 때문에 복합 도로/철도 운송의 특정 조건에서도 유사한 위험이 발생할 수 있다.
- 1.4.4 위의 내용을 고려하여 CTU의 최대 총 질량 또는 운송 매체의 용량을 초과하지 않도록 모든 노력을 다해야 한다. 그러나 과적 또는 과중량이 발견되는 경우 최대 총질량까지 재포장될 때까지 서비스에서 배제해야 한다.
- 1.4.5 과부하 또는 과중량 CTU를 들어 올리거나 재포장하는 시설이 없는 경우, CTU 운영자는 운송 당국의 감독하에 재포장이 가능한 가장 가까운 시설로 운송을 준비해야 한다.

1.5 부적절한 문서 및 신고

- 1.5.1 누락되거나 불완전한 문서는 CTU의 적절한 계획 또는 포장 실행을 방해할 수 있다. 또한 운송을 방해하고 지연 및 이로 인한 경제적 손실을 발생시킬 수 있다. 이는 식별번호 또는 쉘번호와 같은 비기술적 정보의 정확하고 시기 적절한 소통에도 적용된다.
- 1.5.2 중량 초과 또는 무게 중심 벗어난 것과 같은 규격초과화물(높이 초과, 너비 또는 길이 초과 또는 무게 중심 벗어남)의 특성과 관련하여 운송인에게 정보가 전달이 누락되면 포장된 CTU의 비정상적인 특성을 조정할 수 없는 부적절한 취급 방법으로 인해 화물이 손상될 수 있다.
- 1.5.3 위험물에 대한 누락 또는 잘못된 정보는 운송 차량, 특히 선박에 대한 CTU의 부적절한 적재를 초래할 수 있다. 누출 또는 화재와 같은 사고의 경우, 누락된 위험물 정보는 비상대응조치를 방해할 것이다.
- 1.5.4 잘못 포장된 컨테이너나 부적절하거나 컨테이너의 중량이 신고되면 겹침적재된 컨테이너가 무너질 수 있다.



그림1.15 적재 오류

- 1.5.5 CTU에 대해 잘못 신고된 총 중량은 특히 하나의 차량 또는 하나의 철도 차량에 두 개 이상의 장치가 적재된 경우 도로 차량 또는 철도 차량의 과부하를 초래할 수 있다. 해상운송의 경우, 컨테이너의 부적절한 대량 신고는 선박 내의 부적절한 적재 위치를 초래할 수 있으며, 컨테이너 겹침적재 또는 선박 구조물에 대한 고정 장비의 치명적인 과도한 스트레스를 초래할 수 있다.

2. 신속 고박 가이드 QUICK LASHING GUIDE

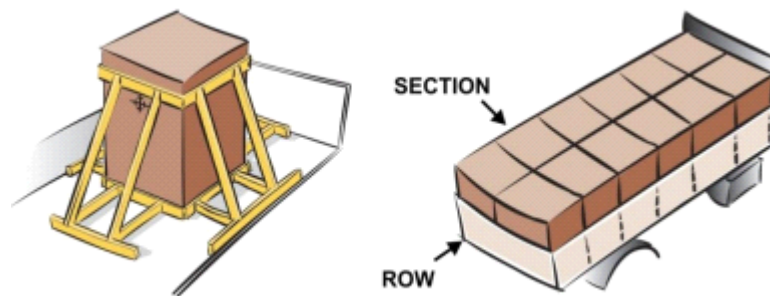
2.1 화물 고박 방법

화물은 잠금, 차단, 래싱 또는 이러한 방법의 조합을 통해 전방, 후방 및 측방 방향으로 미끄러지고 기울어지는 것을 방지해야 한다.

2.1.1 블로킹과 브레이싱(Blocking and Bracing)

2.1.1.1 블로킹은 화물이 CTU의 고정된 차단 구조물 및 고정물에 의하여 적재되는 것을 의미한다. 고정된 차단 구조물에 의해 직접 또는 간접적으로 지지하는 목재, 웨지, 더니지, 지지대, 팽창식 에어백 및 기타 장치도 블로킹으로 간주한다.

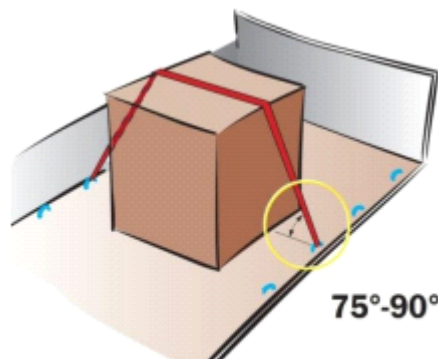
2.1.1.2 블로킹은 주로 화물이 미끄러지는 것을 방지하는 방법이지만 블로킹이 충분히 높은 곳에 조치된다면 기울어지는 것도 방지한다. 블로킹은 화물을 고박하기 위한 일차적인 방법이므로 가능한 한 사용되어야 한다.



2.1.1.3 수평 방향의 빈 공간의 합은 15cm를 초과해서는 안 된다. 강철, 콘크리트 또는 돌과 같은 촘촘한 경질의 화물 사이의 빈 공간은 가능한 한 최소화되어야 한다.

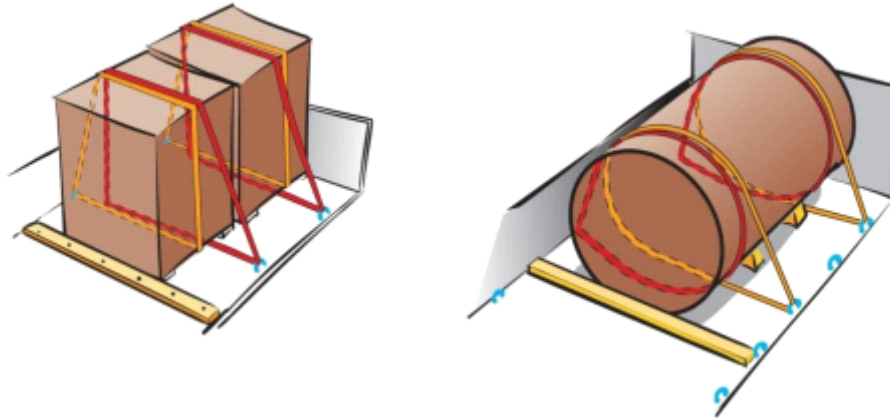
2.1.2 탑 오버 래싱(Top-over lashing)

탑 오버 래싱을 사용할 때 래싱과 플랫폼 바닥 사이의 각도는 매우 중요하다. 평면은 75° 에서 90° 사이의 각도에 대해 유효하다. 각도가 30° 에서 75° 사이의 경우 래싱 횟수의 2배가 필요하다(고정력이 절반으로 줄어들기도 한다). 각도가 30° 미만인 경우 다른 화물고정 방법을 사용해야 한다. 전방 및 후방으로의 기울어짐을 방지하기 위해 탑 오버 래싱을 화물에 대칭적으로 설치해야 한다.



2.1.3 하프 루프 래싱(Half-loop lashing)

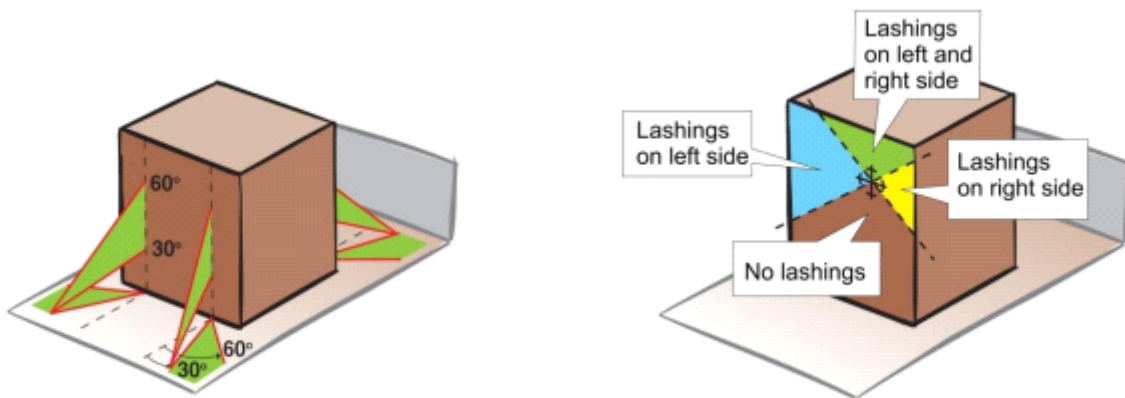
한 쌍의 하프 루프 래싱은 화물이 미끄러져 옆으로 쏠리는 것을 방지한다. 한 구간당 최소 한 쌍의 하프 루프 래싱이 사용되어야 한다.



최대고박하중(Maximum Secure Load)의 절반 값을 고정하기 위해 사용해야 한다. 긴 화물 유닛을 하프 루프 래싱으로 고정할 경우 화물이 꼬이는 것을 방지하기 위해 최소한 두 쌍을 사용해야 한다.

2.1.4 스트레이트 래싱(Straight lashing)

평면은 래싱과 플랫폼 바닥 사이의 각도 30° 내지 60° 에 대해 유효하다. 측면 및 긴 방향으로 래싱 각도는 또한 30° 내지 60° 사이에 놓여야 한다.(아래 그림 참조)



화물 유닛의 래싱 고정을 위한 허용 영역은 무게 중심을 통해 45° 각도로 그려지는 직선(각 면당 1개)으로 제한된다. 래싱이 무게 중심 위에 고정되면 장치가 미끄러지지 않도록 하단을 블로킹해야 할 수도 있다.

2.1.5 스프링 래싱(Spring lashing)

2.1.5.1 스프링 래싱은 화물이 미끄러지고 앞 또는 뒤로 쏠리는 것을 방지하기 위해 사용한다.

2.1.5.2 스프링 래싱에 대한 값은 래싱의 대각선 부분이 CTU의 긴 변과 평행할 때 유효하다.

2.1.5.3 래싱과 플랫폼 바닥 사이의 각도는 최대 45° 이어야 한다.

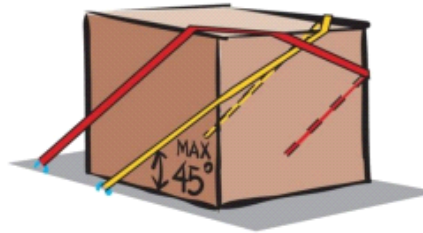
2.1.5.4 스프링 래싱 방법은 아래 그림과 같이 여러 가지가 있다.



A.



B.



C.

2.1.5.5 관측:

- 방법 A는 기울어짐 방지에 완전히 효과적이지는 않다;
- 방법 C는 한 면에 두 개의 부품이 있으므로 래싱 평면에 가해진 화물 중량의 두 배를 고정할 수 있다.

2.1.5.6 스프링 래싱이 화물 상단에 작용하지 않는 경우 기울어짐을 방지하는 힘이 감소한다. 예를 들어 스프링 래싱이 화물 높이의 절반에서 작용하는 경우 스프링 래싱은 기울어지는 면에 가해진 화물 중량의 절반을 고정한다.

2.1.5.7 무게 중심이 절반 높이 이상인 화물의 경우 기울어지는 힘의 값이 절반으로 줄어들어야 한다.

2.1.5.8 기울어짐을 방지하기 위해 스프링 래싱은 외부의 질량에 대해서만 치수를 측정해야 한다.

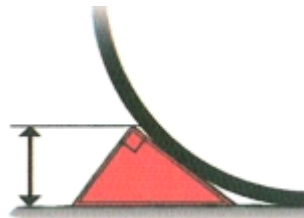
2.2 기본 화물 고정 요건

2.2.1 비경질 물품

제품의 형태가 단단하지 않은 경우(가방, 베일 등), 이 빠른 래싱 가이드에 규정된 것보다 더 많은 래싱이 필요할 수 있다.

2.2.2 롤링 유닛(Rolling Unit)

롤링 유닛이 블로킹되지 않은 경우, 반경의 1/3 이상의 높이를 가진 초크를 사용해야 한다. 화물이 초크 위로 롤링할 수 없도록 래싱으로 고정된 경우, 초크 높이가 20cm보다 클 필요는 없다.

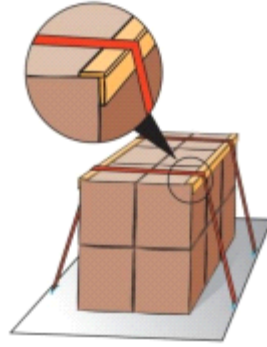


2.2.3 하부 블로킹

화물이 적절한 래싱에 의해 블록 위로 올라가지 않도록 방지되지 않는 경우, 화물의 미끄러짐을 방지하는 하단 차단물의 높이는 5cm 이상이어야 한다.

2.2.4 모서리 지지대

일부 경우에는 고정될 화물의 구획 수보다 더 적은 래싱이 필요하다. 각각의 화물이 고정되어야 하기 때문에, 이러한 경우에 래싱 효과를 모서리 지지대를 통해서 분산할 수 있다. 각각의 구획의 끝에 하나의 래싱뿐만 아니라 매 다른 구획 당 적어도 하나의 래싱이 사용되어야 한다. 이들 모서리 지지대는 외형틀 혹은 못(최소 25 x 100 mm)과 함께 제조될 수 있다.



2.2.5 출입문 차단

CTU의 문(예: 일반 화물 컨테이너의 문)이 정의된 벽 저항력을 제공하도록 설계된 경우, 문은 강력한 화물 공간 경계면으로 간주되고 화물 고박을 위해 사용될 수 있다. 화물이 문의 끝단에 충격 하중을 피하고 문이 열릴 때 화물이 빠져나오지 않도록 적재되어야 한다.

2.2.6 못 박기

바닥에 못을 박는 것은 CTU 공급업체와 합의하지 않는 한해서는 안 된다.

참고 지침 출처

- * 화물운송기구 수납 실무 지침(CTU Code) : MSC.1/Circ.1497
(<https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Safety/Documents/1497.pdf>)
- * CTU Code 관련 정보 자료(Informative Material related to CTU Code) : MSC.1/Circ.1498
(<https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Safety/Documents/1498.pdf>)
- * CTU Code 퀵 가이드(CTU Code quick guide) : Informal document WP.24 No.9 (2020)
(<https://unece.org/sites/default/files/2021-04/ECE-TRANS-WP.24-2020-inf09e.pdf>)

위험물 올바르게 안전하게 수납하기

발 간 : 해양수산부 해사산업기술과

발간등록번호 : 11-1192000-001772-01

발 행 일 : 2023년 9월

인 쇄 : (주)타라티피에스

관계법에 따라 본 자료의 무단 복사 또는 복제를 금지합니다.

본 자료에 관한 질의는 (재)한국해사위험물검사원(Tel. 031-389-2145)으로 문의 바랍니다.