

국토교통부고시 제2026-584호

항공위험물운송기술기준

국토교통부

MINISTRY OF LAND, INFRASTRUCTURE AND TRANSPORT
REPUBLIC OF KOREA

개 정 기 록 표				
개정차수	개정일자	철입일자	철입자	근거
원판	‘06. 8.23	‘06. 8.23	박석원	제정 (항공안전본부고시 2006-21호)
1차	‘07. 4.18	‘07. 4.18	“	일부개정(고시 제2007-05호)
2차	‘08. 3.27	‘08. 3.27	“	일부개정(고시 제2008-20호)
3차	‘08. 7.11	‘08. 7.11	“	일부개정(고시 제2008-61호)
4차	‘08.12.31	‘08.12.31	“	일부개정(고시 제2008-80호)
5차	‘09. 4. 7	‘09. 4. 7	“	일부개정(고시 제2009-5호)
원판	‘09. 6. 2	‘09. 6. 2	“	제정 (국토해양부고시 2009-358호)
1차	‘09.12.31	‘09.12.31	“	일부개정(고시 제2009-1222호)
2차	‘10.12.31	‘10.12.31	“	일부개정(고시 제2010-1039호)
3차	‘11.12.28	‘11.12.28	“	일부개정(고시 제2011-890호)
4차	‘12. 6.20	‘12. 6.20	“	일부개정(고시 제2012-340호)
5차	‘13. 4.30	‘13. 4.30	“	일부개정 (국토교통부고시 2013-213호)
6차	‘15.12.31	‘15.12.31	조계웅	일부개정 (국토교통부고시 2015-1086호)
7차	‘17.6.8	‘17.6.8	박석원	일부개정 (국토교통부고시 2017-385호)
8차	‘17.11.14	‘17.11.14	유성민	일부개정 (국토교통부고시 2017-751호)
9차	‘18.12.26	‘18.12.26	유성민	일부개정 (국토교통부고시 2018-940호)
10차	‘23.1.18	‘23.1.18	구정회	일부개정 (국토교통부고시 제2023-52호)
11차	‘26.10.22.	‘26.10.22.	하성희	전부개정 (국토교통부고시 제2026-584호)

목 차

제1장 총칙	1
제1절 범위 및 적용	1
1.1.1 일반적인 적용	1
1.1.2 일반 운송요건	6
1.1.3 기술기준의 적용	7
1.1.4 세관 등 다른 국가 당국에 의해 개봉된 위험물의 포장물	8
1.1.5 기술기준 개정요청 및 차이점 통보 등	8
1.1.6 책임 담당부서 통보	8
제2절 항공기에 탑재가 제한되는 위험물	9
1.2.1 어떠한 상황에서도 항공운송이 금지되는 위험물	9
1.2.2 항공운송사업자의 예외 규정	9
1.2.3 항공우편물을 통한 위험물 운송	11
1.2.4 미량의 위험물	12
1.2.5 소량으로 포장된 위험물의 예외	12
1.2.6 위험물이 포함된 램프	12
제3절 일반 정보	13
1.3.1 정의	13
1.3.2 측정 단위 및 환산표	13
제4절 위험물 교육훈련	14
1.4.1 위험물 교육훈련 프로그램의 수립	14
1.4.2 초기 교육훈련 및 평가	15

1.4.3 정기 교육훈련 및 평가	16
1.4.4 교육훈련 및 평가 기록	16
1.4.5 교육훈련 프로그램 승인	17
1.4.6 교관 자격 및 역량	18
1.4.7 지정우편사업자	19
제5절 위험물 보안	22
1.5.1 일반적인 보안규정	23
1.5.2 위험물 보안 교육훈련	23
1.5.3 사고위험성이 매우 높은 고위험성 위험물 규정	24
1.5.4 보안계획	27
1.5.5 방사성 물질	28
제6절 방사성 물질에 대한 일반 조항	28
1.6.1 범위 및 적용	28
1.6.2 방사선 방호 프로그램	31
1.6.3 관리시스템	33
1.6.4 특별조치	33
1.6.5 기타 위험성질을 가지고 있는 방사성 물질	34
1.6.6 부적합	34
제7절 준사고 및 사고 보고	35
 제2장 위험물의 분류(Classification of Dangerous Goods)	 37
도입부	37
2.0.1 책임	37
2.0.2 류(Class), 군(Division), 포장등급(Packing Group)-정의	38

2.0.3 UN번호(UN Number) 및 고유선적명(Proper Shipping Name)	40
2.0.4 위험 성질의 우선순위	43
2.0.5 시료(Sample)의 운송	44
2.0.6 N.O.S. 위험물이 포함된 제품과 같은 제품의 분류	46
제1절 제1류-폭발물(Explosives)	50
2.1.1 정의 및 일반 규정	50
2.1.2 정의	51
2.1.3 군(Divisions)	52
2.1.4 혼적그룹(Compatibility Groups)	53
2.1.5 폭발물의 분류	56
제2절 제2류-가스(Gases)	60
2.2.1 정의 및 일반 규정	60
2.2.2 군(Divisions)	61
2.2.3 위험성 우선순위(Hazard Precedence)	63
2.2.4 혼합가스	63
2.2.5 에어로졸(Aerosols)	64
2.2.6 운송이 금지된 가스	65
제3절 제3류-인화성 액체(Flammable liquids)	66
도입부 주	66
2.3.1 정의 및 일반규정	66
2.3.2 포장등급의 지정	67
2.3.3 인화점의 결정	69
2.3.4 초기 끓는점의 결정	69
2.3.5 운송이 금지된 물질	70

제4절 제4류-가연성 고체(Flammable Solids); 자연발화성 물질(Substances liable to spontaneous combustion); 물과 접촉 시 인화성 가스를 방출하는 물질(Substances which, in contact with water, emit flammable gases) 70	
도입부 주	70
2.4.1 정의 및 일반규정	71
2.4.2 가연성 고체, 자기반응성 물질, 둔감화된 폭발물 및 중합물질	71
2.4.3 자연발화성 물질(제4.2군)	78
2.4.4 물과 반응하여 인화성 가스를 방출하는 물질(제4.3군)	81
2.4.5 유기금속 물질의 분류	82
제5절 제5류-산화성 물질(Oxidizing substances) 및 유기과산화물(Organic Peroxides)	82
도입부 주	82
2.5.1 정의 및 일반규정	83
2.5.2 산화성 물질(제5.1군)	83
2.5.3 유기과산화물(제5.2군)	88
제6절 제6류-독성물질(Toxic) 및 감염성 물질(Infectious substances) ...	92
도입부 주	92
2.6.1 정의	93
2.6.2 제6.1군 독성물질	93
2.6.3 제6.2군 감염성 물질	102
제7절 제7류-방사성 물질(Radioactive material)	111
2.7.1 정의	111
2.7.2 분류	114
제8절 제8류-부식성 물질(Corrosive substances)	131

2.8.1 정의 및 일반규정	131
2.8.2 일반 분류 규정	131
2.8.3 물질 및 혼합물의 포장등급 지정	132
2.8.4 혼합물의 포장등급 지정 대체방법: 단계적 접근	134
2.8.5 운송이 금지된 물질	138
제9절 제9류-환경유해성 물질을 포함한 기타 위험물질 및 제품(Miscellaneous Dangerous Goods and Articles, including environmentally hazardous substances)	139
2.9.1 정의	139
2.9.2 제9류의 지정	139
2.9.3 리튬 배터리(Lithium Batteries)	139
제3장 위험물 목록, 특별조항, 소량 및 미량의 위험물(Dangerous Goods List, Special Provisions and Limited and Excepted Quantities)	144
제1절 일반	144
3.1.1 일반사항	144
3.1.2 고유선적명(Proper Shipping Name)	145
3.1.3 혼합물(Mixtures) 또는 용액(Solutions)	147
제2절 위험물 목록 배열(별표 1. 위험물 목록)	149
3.2.1 위험물 목록의 배열(별표 1. 위험물 목록)	149
제3절 특별조항(Special Provisions)	153
제4절 소량의 위험물(Dangerous Goods in Limited Quantities)	154
3.4.1 적용	154
3.4.2 포장 및 포장재	155

3.4.3 양의 제한(Quantity limitations)	156
3.4.4 포장물 시험	157
3.4.5 포장물 마크 표기	158
3.4.6 포장물의 라벨 부착	159
3.4.7 위험물 화주신고서	159
제5절 미량의 위험물(Dangerous Goods packed with Excepted Quantities)	160
3.5.1 미량(Excepted Quantities)	160
3.5.2 포장재	161
3.5.3 포장물에 대한 시험	162
3.5.4 포장물의 마크 표기	163
3.5.5 서류 작성	164
3.5.6 극미량(De Minimis Quantities)	164
 제4장 포장지침(Packing Instructions)	 167
도입부 주	167
제1절 일반 포장요건	170
4.1.1 제7류를 제외한 모든 류(Class)에 적용할 수 있는 일반요건	170
4.1.2 포장등급	180
4.1.3 방사성 물질 운송을 위해 경과조치(Trasitional) 포장재 준비	180
4.1.4 사고위험물 회수용 포장재(Salvage packagings)	180
제2절 일반	181
제3절 제1류-폭발물	185
4.3.1 포장등급	185
4.3.2 일반요건	185

4.3.3 일반 포장규정	186
4.3.4 포장지침	189
제4절 제2류-가스	189
4.4.1 제2류 위험물에 대한 특별 포장규정	189
4.4.2 포장지침	193
제5절 제3류-인화성 액체	193
4.5.1 포장지침	193
제6절 제4류-가연성 고체; 자연발화성 물질; 물과 접촉하여 인화성 가스를 방출하는 물질	193
4.6.1 자기반응성 물질의 일반요건	193
4.6.2 포장지침	193
제7절 제5류-산화성 물질 및 유기과산화물	193
4.7.1 유기과산화물의 일반요건	193
4.7.2 포장지침	194
제8절 제6류-독성물질 및 감염성 물질	194
4.8.1 포장지침	194
제9절 제7류-방사성 물질	194
4.9.1 일반	194
4.9.2 저준위비방사능(LSA) 물질 및 표면오염물체(SCO)의 운송을 위한 요건 및 관리	198
4.9.3 핵분열성 물질을 포함한 포장물	198
제10절 제8류-부식성 물질	199
4.10.1 포장지침	199
제11절 제9류-기타 위험물	199

4.11.1 포장지침	199
제5장 화주의 책임	201
제1절 일반	201
5.1.1 일반 요건	201
5.1.2 제7류에 대한 일반조항	203
5.1.3 고용인에게 제공하는 정보	210
<u>5.1.4 교육훈련</u>	<u>210</u>
5.1.5 사고위험물 회수용 포장재(Salvage Packagings)	211
5.1.6 빈 포장재(Empty packagings)	211
5.1.7 혼합 포장(Mixed packing)	212
제2절 마크 표기(Marking)	212
5.2.1 마크의 요건	212
5.2.2 마크의 적용	212
5.2.3 마크의 표기제한	213
5.2.4 마크 규격 및 요건	213
5.2.5 사용되는 언어	220
제3절 라벨	221
5.3.1 라벨에 관한 요건	221
5.3.2 라벨의 적용	222
5.3.3 오버팩의 라벨 부착	225
5.3.4 라벨의 부착 제한	226
5.3.5 라벨 사양(Label Specification)	226
5.3.6 방사성 물질이 포함된 대형 화물컨테이너의 플래카드 부착	230

제4절 서류	231
5.4.1 위험물 운송정보	231
5.4.2 항공화물운송장	243
5.4.3 추가서류(방사성 물질 제외)	243
5.4.4 위험물 운송정보의 보관	244
 제6장 포장재 명명법, 규격표기, 요건 및 시험(Packaging Nomenclature, Marking, Requirements and Tests)	246
제1절 적용, 명명법 및 코드	246
6.1.1 적용	246
6.1.2 포장재의 유형(Type)을 지정하기 위한 코드	247
6.1.3 포장재의 색인(Index)	248
제2절 내부포장재를 제외한 포장재의 규격표기	249
도입부 주	249
6.2.1 내부포장재를 제외한 포장재의 규격표기 요건	249
제3절 포장재 요건	255
6.3.1 내부포장재 이외의 포장재 요건	255
6.3.2 내부포장재 요건	273
제4절 포장재 성능시험	275
도입부 주	275
6.4.1 시험의 시행 및 빈도	275
6.4.2 시험용 포장재의 준비	280
6.4.3 낙하시험	281
6.4.4 누출방지시험(Leakproofness Test)	285

6.4.5 내부압력(수압)시험(Internal pressure(hydraulic) Test)	285
6.4.6 적층시험(Stacking Test)	287
6.4.7 시험보고서(Test Report)	288
6.4.8 사고위험물 회수용 포장재의 시험 요건	289
제5절 실린더 및 밀폐형 초저온 용기, 가스를 포함한 에어로졸 디스펜서 및 소형용기(가스 카트리지) 및 인화성 액화가스를 포함한 연료 셀 카트리 지의 구조 및 시험 요건	289
6.5.1 일반요건	290
6.5.2 유엔 실린더 및 밀폐형 초저온 용기에 대한 요건	300
6.5.3 비유엔 실린더 및 비유엔 밀폐형 초저온 용기의 요건	327
6.5.4 에어로졸 디스펜서, 가스를 포함한 소형용기(가스 카트리지) 및 인화 성 액화가스를 포함한 연료 셀 카트리지의 요건	327
제6절 부류 A의 감염성 물질의 포장	332
6.6.1 일반	332
6.6.2 포장재 요건	332
6.6.3 포장재 형식을 나타내는 코드	333
6.6.4 규격표기	333
6.6.5 포장재 시험 요건	335
제7절 방사성 물질의 포장물 구조, 시험 및 승인 요건과 그러한 물질의 승 인에 관한 요건	342
6.7.1 일반요건	342
6.7.2 항공으로 운송되는 포장물에 대한 추가 요건	344
6.7.3 예외 포장물(Excepted packages)에 대한 요건	344
6.7.4 산업용 포장물(Industrial packages)에 대한 요건	344
6.7.5 육불화우라늄이 포함된 포장물에 대한 요건	345

6.7.6 A형 포장물에 대한 요건	347
6.7.7 B(U)형 포장물에 대한 요건	349
6.7.8 B(M)형 포장물에 대한 요건	353
6.7.9 C형 포장물에 대한 요건	353
6.7.10 핵분열성 물질이 포함된 포장물에 대한 요건	354
6.7.11 시험 절차 및 적합성 입증	361
6.7.12 격납계통 및 차폐의 건전성 및 책임계 안전성 평가	362
6.7.13 낙하시험을 위한 낙하면	362
6.7.14 정상운송조건에 견디는 성능 입증시험	362
6.7.15 액체 및 가스용으로 설계된 A형 포장물에 대한 추가시험	364
6.7.16 사고 운송조건을 견디는 성능입증시험	364
6.7.17 10^5A_2 를 초과하는 방사성 물질을 포함하는 B(U)형 및 B(M)형 포 장물과 C형 포장물에 대한 강화된 침수시험	366
6.7.18 핵분열성 물질을 포함하는 포장물의 누수시험	367
6.7.19 C형 포장물의 시험	367
6.7.20 육불화우라늄을 포함하도록 설계된 포장물의 시험	368
6.7.21 포장물 설계 및 재료의 승인	368
6.7.22 방사성 물질의 운소에 대한 신청 및 승인	369
6.7.23 일련번호의 등록 및 효력(Validation)	369
6.7.24 제7류의 경과조치(Transitional measures)	370
제8절 중형산적용기(International Bulk Containers)의 요건	373
6.8.1 중형산적용기의 포장재 규격표기	373
 제7장 항공운송사업자의 책임(Operator's Responsibilities)	 376

도입부 주	376
제1절 접수절차	376
7.1.1 화물 접수절차	376
7.1.2 항공운송사업자의 위험물 접수	377
7.1.3 접수점검목록	378
7.1.4 화물컨테이너 및 단위탑재용기의 접수	380
7.1.5 감염성 물질의 접수에 따른 특별 책임	380
7.1.6 인도불능 방사성 물질의 화물	381
7.1.7 안전위험평가 수행	381
제2절 보관 및 탑재	382
7.2.1 조종실 및 여객기 내의 탑재 제한	382
7.2.2 상호격리대상 위험물	382
7.2.3 액체 위험물이 포함된 포장물의 취급 및 탑재	385
7.2.4 위험물의 탑재 및 고정	385
7.2.5 손상된 위험물의 포장물	387
7.2.6 마크표기 및 라벨의 가시성	387
7.2.7 마크 및 라벨의 교체	388
7.2.8 위험물이 포함된 단위탑재용기의 식별	388
7.2.9 방사성 물질의 운송에 적용되는 특별조항	389
7.2.10 자성물질의 탑재	397
7.2.11 드라이아이스의 탑재	397
7.2.12 UN2211 Polymeric Beads 또는 UN3314 Plastics molding compound 탑재	398
7.2.13 제8장의 규정에 따라 운송하는 배터리로 작동하는 이동보조장비의	

탐재	398
7.2.14 자기반응성 물질과 유기과산화물의 취급	401
7.2.15 중형산적용기(IBCs)의 취급 및 탐재	401
제3절 점검 및 오염제거	402
7.3.1 손상 또는 누출검사	402
7.3.2 손상된 또는 누출되고 있는 방사성 물질의 포장물 및 오염된 포장재	403
7.3.3 오염이 의심되는 수하물 또는 화물의 취급	404
제4절 정보제공	404
도입부 주	404
7.4.1 기장에게 통보되어야 할 정보	404
7.4.2 종사자 등에게 제공되는 정보	409
7.4.3 운항 중 비상 상황 발생 시 기장이 제공해야 하는 정보	410
7.4.4 위험물 사고 및 준사고 보고	410
7.4.5 미신고 또는 오신고 위험물의 보고	411
7.4.6 위험물 발생 사건의 보고	411
7.4.7 항공기 사고 또는 준사고 발생 시 항공사가 제공해야 하는 정보	412
7.4.8 화물 접수 구역에서의 정보 게시	412
7.4.9 비상 대응 정보	413
7.4.10 교육훈련	413
7.4.11 문서 또는 정보의 보관	414
제5절 승객 및 승무원 관련 규정	414
7.5.1 승객에 대한 정보 제공	414
7.5.2 승객의 탑승 수속 정보	415

제6절 미신고 위험물의 인지를 지원하는 조항	416
제7절 헬리콥터 운송	422
제8장 승객 및 승무원에 관한 규정	424
제1절 승객 및 승무원이 운반할 수 있는 위험물에 관한 조항	424
8.1.1 승객 또는 승무원이 운반할 수 있는 위험물	424
별표	428
[별표 1] 위험물 목록	
[별표 2] 위험성 라벨 및 취급성 라벨	
[별표 3] 항공위험물 관련 정의	
[별표 4] 측정단위 및 환산표	
[별표 5] 역량기반 위험물 교육훈련 및 평가 가이드	
[별표 6] 각 체약국의 자체 특별규정	
[별표 7] 각 항공사의 자체 특별규정	
[별표 8] 개별 방사성 핵종의 기본 방사성 핵종 값	
[별표 9] UN번호 기준 위험물 목록	
[별표 10] N.O.S. 및 포괄 고유선적명의 목록	
[별표 11] 용어해설	
[별표 12] 특별조항	
[별표 13] 현재까지 지정된 자기반응성 물질 목록	
[별표 14] 현재까지 지정된 유기과산화물 목록	
[별표 15] 방사성 물질의 UN번호 지정 목록	
[별표 16] 제9류 기타 위험물로 지정된 물질 및 제품	

[별표 17]	포장재의 색인	
[별표 18]	제1류 포장지침	
[별표 19]	제2류 포장지침	
[별표 20]	제3류 포장지침	
[별표 21]	제4류 포장지침	
[별표 22]	제5류 포장지침	
[별표 23]	제6류 포장지침	
[별표 24]	제8류 포장지침	
[별표 25]	제9류 포장지침	
[별표 26]	유엔 실린더 및 밀폐형 초저온 용기에 대한 설계, 구조 및 최초 검사 및 시험	
[별표 27]	위험물 준사고 초기대응 도구	
[별표 28]	승객 또는 승무원의 운반가능 위험물	

별지 427

[별지 제1호서식]	위험물 항공운송승인 신청서
[별지 제2호서식]	위험물 항공운송승인서
[별지 제3호서식]	항공위험물운송기술기준 적용면제 허가 신청서
[별지 제4호서식]	항공위험물운송기술기준 적용면제 허가서
[별지 제5호서식]	위험물 사고/준사고 보고
[별지 제6호서식]	미신고 위험물 보고

제1장 총칙

(General)

제1절 범위 및 적용

1.1.1 일반적인 적용

1.1.1.1 목적

이 고시는 「항공안전법」 제70조부터 제72조까지, 국제민간항공기구(ICAO) 부속서 18 및 ‘항공위험물안전운송 기술지침서(Doc 9284)’에 따라 항공기를 이용하여 운송되는 위험물의 취급 절차와 방법 및 관련 교육훈련, 위험물의 운송에 사용되는 포장·용기 검사에 대한 세부사항을 규정함을 목적으로 한다.

1.1.1.2 항공운송승인(Approval) 조건

- 가. 이 항공위험물운송기술기준(이하 “기술기준”이라 한다)에서 승인을 부여할 수 있는 특별조항 등 조건이 있다면, 이 기술기준에 규정된 안전수준과 동등한 수준의 전반적인 운송 안전수준이 충족된 경우, 승인할 수 있다.
- 나. 항공운송 승인을 받으려는 자는 별지 제1호서식 위험물 항공운송승인 신청서를 작성하여 국토교통부장관에게 제출하여야 한다. 이 경우 국토교통부장관은 항공위험물감독관업무규정(이하 “훈령”이라 한다)에 따라 검토한 후 기술기준에 적합하다고 판단되는 경우에는 해당 신청서를 접수한 날로부터 15일 이내에 별지 제2호서식 항공운송승인서를 발급하여야 한다.
- 다. 나에 따른 항공운송 승인기간은 항공운송 승인을 받으려는 자의 위험물 관련 사고, 준사고 및 규정 준수 유무 등에 따라 최대 24개월까지로 정할 수 있다.

1.1.1.3 기술기준의 적용면제(Exemption) 허가 조건

- 가. 국토교통부장관은 다음 중 어느 하나에 해당되고, 이 기술기준이 확보하고자 하는 안전수준과 동등한 수준에 이를 수 있는 조치가 취해진 경우, 기술기준의 일부 혹은 전체의 적용을 면제할 수 있다.

1) 극도로 긴급한 상황인 경우

- 2) 항공운송이 아닌 다른 운송 수단으로 운송이 불가능한 경우
- 3) 기술기준의 모든 준수사항을 이행하는 것이 공공의 이익에 반하는 것으로 판단되는 경우

주1. 위험물의 출발지, 도착지, 경유지가 우리나라이거나, 위험물을 운송하는 항공기가 우리나라 영공을 통과하거나 국적 항공기에 적용한다.

주2. 극도로 긴급한 상황에 대한 예시 및 적용면제 허가 절차에 대한 지침은 항공위험물안전운송 기술지침서(이하, “ICAO TI”라 한다) 보충서(Doc 9284 Supplement, S-1.1.2 및 1.3)에 규정되어 있다.

나. 가.에 따라 적용면제 허가를 받고자 하는 자는 다음의 사항을 포함하여 별지 제3호서식 항공위험물운송기술기준 적용면제 허가 신청서를 작성하여 국토교통부장관에게 제출하여야 한다. 다만, 적용면제 허가를 긴급하게 받고자 하는 자는 긴급 상황임을 입증할 수 있는 사실과 사유를 추가로 제출하여야 한다.

- 1) 해당 위험물을 항공으로 운송하여야 하는 사유 및 운송계획
- 2) 특별 취급조건, 비상대응정보, 기타 기술적인 자료
- 3) 적용면제를 요구하는 기술기준의 개별조항
- 4) 대체 포장재의 경우, 포장 설계, 생산 공정, 성능 검사기준, 실제 성능 시험결과, 사용기간, 품질보증 관리에 관한 내용.

다. 국토교통부장관은 이 기술기준 및 ICAO TI에 따라 해당 위험물에 대한 기술기준 적용면제 타당성을 훈령에 따라 검토하여 적합하다고 판단되는 경우, 해당 신청서를 접수한 날로부터 15일 이내에 별지 제4호서식 항공위험물기술기준 적용면제 허가서를 발급하여야 한다.

라. 다.에 따른 승인기간은 면제승인을 받으려는 자의 위험물 관련 사고, 준사고 및 규정 준수 유무 등에 따라 최대 24개월까지로 정할 수 있다.

1.1.1.4 영공 통과

1.1.1.3에도 불구하고, 우리나라 영공을 통과하는 항공기는 허가를 받지 않아도 된다. 다만, 국토교통부장관은 해당 항공기로 운송되는 위험물의 안전운송이 우려되거나 기타 사유가 있다고 판단되는 경우에는 관련 규정에 따라 허가서를 발급할 수 있다.

주1. 어떠한 상황에서도 항공으로 운송이 금지된 위험물은 기술기준 1.2.1을 따른다.

주2. 항공기와 비교하여 헬리콥터의 운영 형태는 다르기 때문에 헬리콥터로

위험물을 운송하는 경우, 본 기술기준 7.7을 따른다.

1.1.1.5 일반적인 예외

1.1.1.5.1 1.1.1.2부터 1.1.1.4까지에도 불구하고 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우, 7.4.2를 제외한 기술기준의 적용을 받지 않고 위험물을 운송할 수 있다.

가. 운항 중 환자에게 제공되는 의료 보조 장비 및 비상약품 또는 이식용으로 사용하기 위한 조직 또는 장기를 보존하기 위하여 항공운송사업자의 승인을 받아 탑재하는 경우

- 1) 특정 가스의 충전과 운송 목적으로 특별하게 제작되어 관련 기관으로부터 안전 승인을 받은 가스 실린더
- 2) 습식 배터리로 구성된 장비의 경우, 전해액이 누출되지 않도록 안전하게 결박하여 탑재할 수 있는 경우
- 3) 리튬메탈·이온 셀 또는 배터리가 2.9.3을 충족하고, 사용하지 않는 교체용 리튬배터리는 단락 방지를 위하여 개별로 보호되는 경우

나. 운항 중 동물의 치료용 또는 무통 도살 목적으로 사용되는 경우

다. 농업, 원예, 임업, 결빙 정체 방지(ice jam control), 산사태, 오염방제 활동 또는 병충해 관리를 위하여 공중에서 살포하기 위한 것

라. 눈사태 통제 활동과 관련하여 공중에서 살포 또는 트리거를 위한 것

마. 구조를 위한 수색 및 구조작업과 관련하여 운항 중 또는 운항에 관련하여 사용하는 것

바. 차량 수송용으로 설계 또는 개조된 항공기에 탑재하여 운송되는 차량으로서 다음의 요건을 모두 충족하는 것

- 1) 운송을 담당하는 항공운송사업자가 해당 개별 운항에 관한 기간과 조건을 명기하여 국토교통부장관과 관련 국가의 해당 당국으로부터 승인을 받을 것
- 2) 차량은 똑바로 세워진 정상위치로 고정할 것
- 3) 연료 탱크는 탑재, 하기 또는 경유하는 운송과정에서 유출이 발생하지 않을 정도로 충전할 것
- 4) 차량이 탑재되어 운송되는 항공기의 화물실은 적절한 환기율을 유지할 것

사. 운송 장비의 추진용 또는 운송 중 특정 장비의 가동용(예, 냉동 장치)으로 사용되거나 운항규정에 따라 갖추어야 하는 것(예, 소화기)

아. 화물로 운송되는 초과 수하물(Excess baggage)로서 다음의 요건을 모두 충족하는 것

- 1) 승객 또는 승객의 대리인에 의해 화물로 선적되는 경우
- 2) 해당 물품이 본 기술기준 8.1.1.2에서 위탁수하물로 선적이 가능한 경우일 것
- 3) 외부에 “Excess baggage consigned as cargo”라고 표기된 초과수하물(Excess baggage)

자. 다음의 조건을 충족하는 경우로서, 리튬배터리가 장착되어 포장물, 오버팩 또는 단위탑재용기에 부착되거나 내부에 배치된 데이터 기록장치 및 화물 추적 장치

- 1) 데이터 기록장치 또는 화물 추적 장치는 운송 중 사용되고 있거나 사용될 의도가 있을 것이어야 한다.
- 2) 각 셀 또는 배터리는 2.9.3의 가., 마., 바.(해당되는 경우) 및 사.의 규정을 충족해야 한다.
- 3) 리튬이온셀의 경우, 전력량(Watt-hour rating)이 20Wh를 초과하지 않아야 한다.
- 4) 리튬이온배터리의 경우, 전력량(Watt-hour rating)이 20Wh를 초과하지 않아야 한다.
- 5) 리튬메탈셀의 경우, 리튬 함량이 1g을 초과하지 않아야 한다.
- 6) 리튬메탈배터리의 경우, 총 리튬 함량이 1g을 초과하지 않아야 한다.
- 7) 어떠한 포장물 또는 오버팩의 내부나 외부에 있는 데이터 기록장치 또는 화물 추적 장치의 수는 해당 탁송화물(consignment)을 추적하거나 데이터를 수집하는데 필요한 수량을 초과할 수 없다.
- 8) 데이터 기록장치 또는 화물 추적 장치는 운송 중 통상적으로 발생하는 충격과 하중을 견딜 수 있어야 한다.
- 9) 해당 기기는 위험을 초래할 정도의 열을 발생시킬 가능성이 없어야 한다.
- 10) 해당 기기의 작동이 항공기 시스템에 전파간섭을 일으키지 않는 기준을 충족해야 한다.

주. 해당 데이터 기록장치 또는 화물 추적 장치가 포장지침(Packing Instruction) 967 또는 970에 따라 운송하는 경우에는 이 예외 규정을 적용하지 아니한다.

1.1.1.5.2 1.1.1.5.1 가.에서 마.까지에 따라 위험물을 운송하려는 자는 운송 항공기 이륙과 착륙 및 기장이 필요하다고 요구하는 모든 단계에서 해당 위험

물을 결박할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.

1.1.1.5.3 1.1.1.5.1에 따라 위험물을 운송하려는 경우, 위험물 교육훈련을 이수한 자가 해당 항공기에 있어야 한다.

1.1.1.5.4 1.1.1.5.1 가.에서 마.까지에 따라 운송되는 위험물은 해당 항공편의 비행 전에 탑재할 수 없거나 비행 후에 즉시 하기할 수 없는 경우에는 다음의 조건을 충족하면 해당 항공기에 탑재하여 운항할 수 있다.

- 가. 위험물은 정상 운송조건(normal conditions of air transport)에서 견딜 수 있어야 한다.
- 나. 위험물은 마킹이나 라벨링 등으로 식별할 수 있어야 한다.
- 다. 위험물은 항공운송사업자의 승인이 있어야 한다.
- 라. 위험물은 탑재 전에 손상이나 누출 여부를 확인하여야 한다.
- 마. 항공운송사업자는 탑재 시 감독하여야 한다.
- 바. 위험물은 운항 중 위·아래의 위치가 바뀔 수 있는 움직임을 방지할 수 있도록 항공기 내에 적재 및 결박하여야 한다.
- 사. 기장은 기내에 탑재된 위험물과 그 위치에 대해 통보를 받아야 하며, 승무원이 바뀌는 경우, 통보 내용을 다음 승무원에게 인계하여야 한다.
- 아. 관련 종사자는 해당 책임에 상응하는 교육훈련을 이수하여야 한다.
- 자. 본 기술기준의 7.4.2 및 7.4.4를 이행하여야 한다.

1.1.1.5.5 1.1.1.5.1 가.에서 마.까지의 조건으로 운송되는 위험물이 1.1.1.5.4의 가.부터 자.까지의 조건을 충족하는 경우, 훈련비행과 항공기 정비 전후 포지셔닝 비행 등을 위해 운항할 항공기로 운송할 수 있다.

1.1.2 일반 운송요건

가. 이 기술기준에서 별도로 규정하지 않는 한, 국내·국제 항공운송을 의뢰하거나 접수하는 위험물은 적절한 분류, 서류 작성, 식별·명명, 선언, 포장, 마크, 라벨 등의 규정 및 기술기준의 별도 운송조건을 준수하여야 한다. 만약 위험물을 항공운송하기 위하여 제공하는 자를 대신하거나 항공운송사업자를 대신하는 자는 본 기술기준에 따라 업무를 수행하여야 한다.

나. 포장재가 본 기술기준에 따라 제조, 가공, 표기, 보수, 개조, 수리된 것

이 아니라면 본 기술기준에서 요구하는 사항을 충족한 것처럼 포장재에 마크, 라벨, 인증(규격표기 등) 및 제공하여서는 아니된다.

다. 8.1.1.2에서 정하지 않은 위험물을 위탁수하물(부치는 짐), 휴대수하물(객실에 반입하는 짐) 또는 몸에 소지하여 항공기에 탑승할 수 없다.

주. 공항을 오고 가는 항공위험물이 육상으로 운송될 때, 해당 국가 또는 운송 수단별 적용되는 규정을 고려하여야 한다.

1.1.3 기술기준의 적용 범위 등

가. 본 기술기준은 국제 및 국내 항공운송에 적용되며, 위험물의 운송을 의뢰하거나, 위험물을 포장·적재·저장·운송 또는 처리하는 자, 위험물 포장용기를 제작·수입·판매·검사하는 자, 위험물 취급에 관한 교육기관, 위험물 포장·용기검사기관 등에 적용한다.

나. 항공위험물감독관은 항공위험물 운송과 관련하여 체약국으로부터 항공운송사업자 등이 ICAO TI에 따른 기준을 위반한 사실을 통보받은 경우, 해당 항공운송사업자 등에 대하여 항공위험물감독관 업무규정(국토교통부 훈령) 등에 따라 항공위험물 안전운송 이행실태를 점검할 수 있다.

1.1.3.1 다른 법령 및 행정규칙과의 관계

가. 항공안전법령 및 이 고시에서 정하지 않은 사항에 관하여는 「국가표준기본법」 및 같은 법 시행령, 「원자력안전법」, 같은 법 시행령 및 시행규칙, 「교통안전법」, 같은 법 시행령 및 시행규칙, 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」, 같은 법 시행령 및 시행규칙, 「고압가스 안전관리법」, 같은 법 시행령 및 시행규칙, 「위험물안전관리법」, 같은 법 시행령 및 시행규칙, 국제민간항공협약 부속서 17에서 정하는 바에 따른다.

1.1.4 세관 등 다른 국가 당국에 의해 개봉된 위험물의 포장물

세관 및 기타 당국이 검사를 위하여 개봉한 위험물의 포장물은 수하인에게 보내기 전에 「항공안전법」 제72조에 따라 교육훈련을 이수한 자에 의하여 본 기술기준에 따라 재포장되어야 한다.

1.1.5 기술기준 개정요청 및 차이점 통보 등

가. 본 기술기준의 개정이 필요한 경우, 다음 사항을 포함하여 국토교통부장관에게 요구할 수 있다.

- 1) 개정이 필요한 해당 규정과 개정안
- 2) 개정 사유
- 3) 1.1.5 1)에 대한 보조자료 등

나. 국토교통부장관은 본 기술기준을 준수하도록 할 책임이 있으며 항공운송사업자 등으로부터 기술기준 개정요청이 있을 경우에는 이를 검토·개정할 수 있으며 항공위험물 안전운송을 위하여 체약국과 정보공유 및 협력할 수 있다.

다. 국토교통부장관은 ICAO 부속서 18의 내용을 준수할 수 없거나 (Difference) ICAO TI의 내용과의 차이점이 있을 경우(Variation)에는 「국제민간항공기구(ICAO) 국제업무 관리지침(국토교통부훈령)」에 따라 국제민간항공기구(ICAO)에 통보하여야 한다.

라. ICAO TI의 내용이 안전상의 이유로 즉각 효력을 발생하여야 하는 경우, 본 기술기준이 개정 중이거나 효력 발생일까지 개정되지 아니할 경우에는 ICAO TI의 개정 원본의 규정을 준수하여야 한다.

마. 항공운송사업자는 본 기술기준 및 ICAO TI의 규정보다 엄격한 규정을 채택하는 경우, 해당 규정을 국토교통부 및 ICAO에 통보하여 해당 규정을 본 기술기준 및 ICAO TI에 등재할 수 있도록 통보하여야 한다.

1.1.6 책임 담당부서 통보

국토교통부장관은 ICAO 부속서 18 및 위험물 항공운송 기술지침서 (Doc 9284)의 이행 책임을 담당하는 부서를 지정하고, 해당 부서를 ICAO에 통보하여야 한다.

제2절 항공기에 탑재가 제한되는 위험물

1.2.1 어떠한 상황에서도 항공운송이 금지되는 위험물

가. 누구든지 정상적인 운송조건에서 다음의 어느 하나에 해당하는 위험물을 항공기로 운송하여서는 아니 된다.

- 1) 폭발하기 쉬운 위험물
- 2) 위험한 반응을 일으킬 수 있는 위험물
- 3) 화염 또는 위험한 열을 발생시킬 수 있는 위험물
- 4) 독성, 부식성 또는 인화성 가스 또는 증기의 위험한 방출을 일으킬 수 있는 위험물

나. 일반적으로 별표 1. 위험물 목록의 제2열 및 제3열에 "금지(Forbidden)"라고 표시되어 있으나, 이 기술기준 별도 조항에 따라 “금지(Forbidden)”에 해당하는 위험물이 있으므로 해당하는 위험물의 각 조항을 확인하여야 한다.

주. 1.2.1은 안전상의 이유로 제조업체로 반송되는 위험물을 포함한다.

1.2.2 항공운송사업자의 예외 규정

1.2.2.1 다음과 같은 경우에는 본 기술기준을 적용하지 아니한다.

가. 위험물로 분류되지만 감항성 요건과 운항규정에 따라 항공기에 탑재가 요구되거나, 국토교통부장관이 별도로 탑재를 승인한 위험물

나. 항공운송사업자가 비행 또는 다구간 운항 중 기내 사용 또는 판매를 위해 탑재한 에어로졸, 알코올음료, 향수(콜롱 포함), 액화가스 라이터 그리고 1.2.2.2의 규정을 만족하는 리튬메탈·이온 셀 또는 배터리가 장착된 휴대용 전자기기. 단, 재충전이 불가능한 가스라이터 및 외부압력 감소로 가스가 유출될 수 있는 라이터는 제외한다.

다. 항공기 내에서 음식이나 음료 서비스를 위하여 사용하는 드라이아이스라. 항공운송사업자가 운항중에 승객과 승무원의 위생을 위해 사용하기 위해 항공기에 탑재한 알코올 성분의 손 소독제 및 세정 제품

마. 항공운송사업자가 운항중에 사용하기 위해서 기내에 탑재한 1.2.2.2의 규정을 따르는 리튬메탈·이온 셀 또는 배터리가 장착된 전자비행정보(EFB), 개인 엔터테인먼트 장치, 신용카드 단말기 등의 전자기기 및 이 기기에 사용을 위하여 탑재한 교체용 리튬배터리 또는 보조배터리. 운항규정에 해당 전자기기 및 교체용 리튬배터리와 보조배터리의 휴대 및 사용에 관한 규정을 포함시켜서 운항승무원, 객실승무원 등 종사자

가 책임을 갖도록 하여야 한다.

1.2.2.2 항공운송사업자는 1.2.2.1 나. 및 마.에 규정된 리튬셀과 배터리(보조배터리 포함)와 해당 배터리로 구동되는 전자기기를 다음과 같이 조치하여야 한다.

가. 교체용 리튬배터리 및 보조배터리를 사용하지 않을 때는 단락방지를 위해 개별적으로 보호하여야 한다.

나. 휴대용 전자기기의 의도치 않은 작동을 방지하기 위한 조치를 취하여야 한다.

다. 다음 요건을 충족하는 배터리인지 확인하여야 한다.

- 1) UN 시험 및 기준 편람(UN Manual of Tests and Criteria) 제3부 38.3절의 모든 시험 요건을 충족하여야 한다.
- 2) 리튬메탈배터리는 리튬 함량이 2g을 초과하지 않아야 하며, 리튬이온 배터리는 정격용량이 100Wh를 초과하지 않아야 한다.

1.2.2.3 국토교통부장관이 별도로 승인을 하지 않은 한, 항공운송사업자는 1.2.2.1 가.에 규정된 제품·물질의 교체품 또는 교체된 제거품은 본 기술기준의 규정에 따라 운송하여야 한다. 다만, 항공운송사업자가 본 기술기준에 따른 포장재 요건을 충족하는 용기에 교체품 또는 교체에 따라 제거된 물품을 담아 운송하는 경우는 예외로 한다.

1.2.2.4 국토교통부장관이 별도로 승인을 하지 않은 한, 항공운송사업자는 1.2.2.1 나.부터 라.까지의 제품·물질의 교체품은 본 기술기준에 따라 운송하여야 한다.

1.2.2.5 국토교통부장관이 별도로 승인을 하지 않은 한, 항공운송사업자는 장착된 배터리로 작동되는 기기 및 1.2.2.1 마.에 규정된 것의 교체품으로 사용될 교체용 배터리는 본 기술기준에 따라 운송하여야 한다.

1.2.3 항공우편물을 통한 위험물 운송

1.2.3.1 만국우편연합(UPU) 협약에 따라 1.2.3.2에 규정된 위험물을 제외하고 본 기술기준에서 정하는 위험물은 우편물로 운송이 금지되며, 국토교통부장관은 우정사업본부에 대해 위험물의 항공운송과 관련하여 본 기술기준이 준수되고 있는지 확인할 수 있다.

1.2.3.1.1 우정사업본부는 1.2.3.2에 따라 운송이 가능한 위험물 외의 위험물이 우편물로 유입되는 것을 차단하기 위한 방법을 포함하여 1.2.3.1에 따라 항공우편물로 운송되는 위험물 운송절차를 마련하여 국토교통부장관의 승인을 받아야 한다.

1.2.3.1.2 1.2.3.2 라. 및 마.에 따른 리튬배터리를 운송하기 위해서는 리튬배터리 접수 및 취급절차에 대하여 국토교통부장관의 승인을 받아야 한다.

1.2.3.2 다음 중 어느 하나에 해당하는 위험물은 본 기술기준의 관련 규정에 따라 항공우편물로 운송할 수 있다.

가. 2.6.3.1.4에 정의된 환자 검체로서 2.6.3.2.3의 가.부터 라.까지에 따라 분류, 포장 및 마크 표시를 한 것

나. 포장지침 650의 요건에 따라 포장된 부류 B로 분류된 감염성 물질(UN3373) 및 UN3373의 냉매제로 사용하는 드라이아이스

1) 드라이아이스를 UN3373의 냉매제로 사용하는 경우, 포장지침 954의 모든 해당 요건을 충족하여야 한다. 이 경우 우정사업본부는 항공운송사업자가 제7장의 모든 해당 요건을 준수할 수 있도록 항공운송사업자에게 드라이아이스에 대한 정보를 별도로 제공하여야 한다.

다. UN2910 및 UN2911에 해당하는 예외 포장물(excepted package)로 운송되는 방사성 물질이 다음 조건을 모두 충족하는 경우

1) 방사능이 제2장 제7절 표 2-14에 규정된 제한값의 10분의 1을 초과하지 않는 것으로 제7류 외의 다른 류/군의 정의 및 기준에 해당하지 않아야 한다.

2) 포장물에는 화주와 수하인의 이름(또는 상호)과 “Radioactive material—quantities permitted for movement by post”라고 표기되어야 하고, 예외 포장물로 운송되는 방사성 물질 라벨(별표 2 그림 5-33)을 부착하여야 한다.

라. 포장지침 967의 Section II 기준에 따라 장비에 장착된 리튬이온배터리(UN3481)로써, 하나의 단일 포장물에 4개의 셀 또는 2개의 배터리로 제한된다.

마. 포장지침 970의 Section II 기준에 따라 장비에 장착된 리튬메탈배터리(UN3091)로써, 하나의 단일 포장물에 4개의 셀 또는 2개의 배터리로 제한된다.

1.2.4 미량의 위험물

제3장 제5절의 규정을 따른다

1.2.5 소량으로 포장된 위험물의 예외

제3장 제4절의 규정을 따른다

1.2.6 위험물이 포함된 램프

1.2.6.1 다음 중 하나에 해당하는 램프는 방사성 물질을 포함하고 있지 않은 경우, 본 기술기준을 적용하지 아니한다.

가. 각 램프에 들어있는 위험물이 1그램을 초과하지 않고 포장물당 위험물이 30그램을 초과하지 않아야 하며 다음 조건을 모두 충족하여야 한다.

1) 램프는 생산자의 품질관리시스템에 따라 인증이 되어야 한다.

주. ISO 9001:2008이 적용된 경우, 이 기준을 충족한 것으로 간주할 수 있다.

2) 램프가 보호될 수 있도록 각 램프는 내부포장재로 개별포장되거나, 칸막이로 분리 포장되거나 완충재로 싸여 있어야 한다. 그리고 4.1.1.1의 일반규정을 충족하고 1.2m 낙하시험에 합격할 수 있는 견고한 외부포장재로 포장되어야 한다.

나. 제2.2군(2.2.2.1에 따라)의 가스만 함유된 램프의 경우에는 전구 파열시 파편 효과가 포장물 내에 국한될 수 있도록 포장되어 있어야 한다.

주. 방사성 물질이 포함된 램프는 2.7.2.2.2 나.에 규정되어 있다.

제3절 일반 정보

1.3.1 정의

1.3.1.1 본 기술기준에서 일반적으로 사용하는 용어의 뜻은 별표 3과 같다. 다만, 방사성 물질에만 단독으로 사용하는 추가적인 용어는 2.7.1.3에 기술되어 있다.

1.3.1.2 정의된 용어의 명확한 예

1.3.1.2.1 다음의 예는 이 절에서 정의된 포장재 관련 용어를 명확하게 사용하기 위한 것이다.

예시1. “조합포장재(combination packagings)”의 “내부(inners)”는 항상 “내부 용기(inner receptacles)”가 아닌 “내부포장재(inner packagings)”를 의미한다. 유리병은 “내부포장재(inner packaging)”의 예이다.

예시2. “복합포장재(composite packagings)”의 “내부(inners)”는 보통 “내부포장재(inner packaging)”가 아닌 “내부 용기(inner receptacles)”라고 한다. 예를 들어, 복합포장재(플라스틱 재료) 6HA1의 “내부(inner)”는 “외부포장재(outer packaging)” 없이 내용물을 담는 기능을 수행할 수 있도록 설계되어 있지 않기 때문에 “내부 용기(inner receptacle)”라고 한다.

1.3.2 측정 단위 및 환산표

1.3.2.1 측정 단위

가. 위험물 항공운송에 사용되는 측정 단위는 국제민간항공협약 부속서 5에 따라 개정된 국제단위 체계(SI)에 규정된 것을 사용한다. 예를 들어, 질량 및 부피의 기본 단위는 kg과 리터이고 압력단위는 킬로파스칼이다.
나. 이 기술기준에서 특별히 규정하는 것을 제외하고, 이 절 또는 시카고 협약 부속서 5에 규정되어 있는 측정 단위의 약어가 항공위험물 운송에 사용된다.

주. 이 기술기준에 나와 있는 방사능과 관련된 측정치는 국제표준 단위로 값을 나타내고 비표준 동등치는 괄호“()”로 표시한다.

1.3.2.2 비표준의 동등값(Non-SI equivalents)

1.3.2.2.1 비표준 동등값에 따라 설계, 제조된 포장재가 항공기로 위험물을 운송하는데 사용되고 있고, 이 포장재에 대한 비표준 동등값(equivalents)

목록은 별표 4 측정 단위 및 환산표(표 1-1)를 참조한다.

1.3.2.3 환산표(Conversion factors)

1.3.2.3.1 통상적으로 사용되는 표준(SI) 단위의 정밀한 환산표는 시카고 협약
부속서 5 및 별표 4 측정 단위 및 환산표(표 1-2 및 표 1-3)를 참조한다.

제4절 위험물 교육훈련

1.4.1 위험물 교육훈련프로그램의 수립

주. 교육훈련프로그램에는 설계 방법론, 평가(Assessment), 초기 및 정기 교육훈련, 교관 자격 및 역량, 교육훈련 기록 및 교육훈련프로그램에 대한 효과성 평가(Evaluation)와 같은 요소가 포함된다.

1.4.1.1 위험물을 운송하려는 자는 위험물 교육훈련프로그램을 수립하여 운영하여야 한다. 이 경우 교육과목 및 역량평가 내용 등에 대한 세부내용은 별표 5(역량기반 위험물 교육훈련 및 평가 가이드)에 따른다.

주1. 국제민간항공기구(ICAO)의 역량기반 위험물 교육훈련 및 평가 지침 (Doc 10147)에는 특정 직무기능을 책임지고 있는 종사자가 자신이 담당하는 직무를 능숙하게 수행하는데 필요한 역량을 갖추도록 보장하는 접근방식을 제공한다.

주2. 승객, 승무원, 승객과 승무원의 수하물, 화물 또는 우편물에 대하여 보안검색 업무를 담당하는 보안요원은 승객 또는 화물을 운송하는 항공운송사업자가 위험물을 화물로 운송하는지 여부와 관계없이 교육훈련을 받아야 한다.

1.4.1.2 항공운송사업자는 화물로서 위험물의 운송 여부와는 관계없이 위험물 교육훈련프로그램을 수립하여야 한다.

1.4.2 초기 교육훈련 및 평가

1.4.2.1 위험물을 운송하려는 자는 특정 직무기능을 담당할 종사자의 직무수행여부를 평가하기 위해 해당 업무에 투입하기 전에 초기 교육훈련을 통해 역량을 확인하여야 한다. 이 경우 교육훈련에는 다음의 사항이 포함되어야 한다.

가. 일반적인 인식·친숙화 교육훈련: 종사자는 위험물에 관한 일반규정에 친숙해질 수 있도록 기본 교육훈련을 받아야 한다.

나. 특정 기능 교육훈련: 종사자는 자신의 직무를 능숙하게 수행할 수 있도록 특정 직무기능에 따라 교육훈련을 받아야 한다.

다. 안전 교육훈련: 종사자는 위험물의 위험성을 인지하는 방법, 위험물의 안전한 취급 및 비상대응 절차에 관한 교육훈련을 받아야 한다.

주. 승객과 승무원이 운반하는 위험물에 관한 규정(제8장 참조)은 교육훈련프로그램에 포함되어야 한다.

1.4.2.2 직무가 변경된 종사자는 새로운 업무에 투입되기 전에 관련 역량을 판단하기 위해 직무기능에 적합한 초기교육훈련 및 평가(assessment)를 받아야 한다. 만약 역량이 입증되지 않은 경우, 적절한 추가 교육훈련이 제공되어야 한다.

1.4.2.3 종사자는 위험물의 위험성을 인지하고, 위험물을 안전하게 취급하고 적절한 비상대응 절차를 적용할 수 있도록 교육훈련을 받아야 한다.

1.4.3 정기 교육훈련 및 평가

가. 종사자는 이전 교육훈련 및 평가를 이수한 후 24개월 이내에 역량이 유지되는지 확인하기 위하여 정기 교육훈련 및 평가를 받아야 한다. 다만, 이전 교육훈련 및 평가의 유효기간 최종 만료 3개월 이내에 정기 교육훈련 및 평가를 이수한 경우, 다음 유효기간은 이전 교육훈련 및 평가의 유효기간 만료 월부터 24개월 유효한 것으로 한다.

주. 예시. 2026년 5월이 정기교육훈련 유효기한이라면, 2026년 3월부터 2026년 5월 말까지 교육훈련을 받아야 한다. 이 경우 2028년 5월이 다음 정기교육훈련 유효기한이 된다.

나. 이전 교육훈련 및 평가를 이수한 지 24개월이 경과한 때에는 위험물 관련 직무기능에 해당하는 초기 교육훈련 및 평가를 받아야 한다.

다. 「항공안전법」 제72조제3항에 따라 국토교통부장관에 의해 지정받은 위험물전문교육기관(이하 “위험물전문교육기관”이라 한다)의 장은 교육훈련생의 위험물 교육훈련의 이해도를 확인하기 위하여 초기 및 정기 교육훈련 이수 완료 전에 종합시험(final test)을 실시하여 80% 이상의 점수를 획득하였을 경우에 교육훈련 이수 증명서(certificate)를 발급한다.

1.4.4 교육훈련 및 평가 기록

1.4.4.1 위험물을 운송하려는 자는 종사자에 대한 교육훈련 및 평가 기록을 유지하여야 한다.

1.4.4.2 교육훈련 및 평가 기록에는 다음이 포함되어야 한다.

가. 교육훈련생의 이름

- 나. 가장 최근의 교육훈련 및 평가 수료 월(month)
- 다. 교육훈련 및 평가 요건을 충족하는데 사용된 교육훈련 및 평가 자료에 관한 세부 내용, 증빙, 참고자료(예를 들어, 역량기반 교육훈련 교재, 부교재 등)
- 라. 교육훈련 및 평가를 제공한 교육기관(또는 항공운송사업자)의 상호 및 주소
- 마. 교육훈련생의 역량이 달성되었다고 평가된 증빙자료(예를 들어, 교육훈련 이수 증명서)
- 바. 교육 일자, 교육 시간(필요 시) 및 다음 유효기간
- 사. 교육훈련 평가(Assessment) 및 교육훈련과정·교관(또는 강사)의 평가(Evaluation)에 대한 증빙자료 및 개선조치 자료(해당하는 경우)

1.4.4.3 교육훈련 및 평가 기록 보관

- 가. 교육훈련 및 평가 기록은 가장 최근의 교육훈련 및 평가를 수료한 월부터 최소 36개월 동안 고용주가 보관하여야 하며, 종사자 또는 국토교통부장관이 요청 시 즉시 제공하여야 한다.
- 나. 위험물전문교육기관은 위험물 교육을 실시한 후 1.4.4.2에 따른 교육훈련 및 평가 기록을 36개월간 보관하여야 한다.
- 다. 국토교통부장관의 승인을 받은 위험물 교육훈련프로그램에 따라 교육훈련 및 평가를 실시하는 항공운송사업자는 위험물 교육훈련을 실시한 후 1.4.4.2에 따른 교육훈련 및 평가 기록을 36개월간 보관하여야 하며 해당 종사자의 퇴직 후에도 최소 90일간 유지·관리하여야 한다.

1.4.5 교육훈련프로그램 승인

- 1.4.5.1 가. 항공운송사업자는 위험물 교육훈련프로그램을 국토교통부장관으로부터 승인을 받아야 한다.
- 나. 「항공안전법」 제90조제2항에 따른 운영기준에 위험물 운송 허가를 받지 않은 항공운송사업자의 경우에도 해당 항공운송사업자의 종사자는 표 1-4에서 정한 직무기능에 적합한 교육훈련 및 평가과정을 받아야 한다.

- 1.4.5.2 가. 국토교통부장관은 필요시 항공운송사업자 및 우정사업본부 이외의 기관도 위험물 교육훈련프로그램을 승인 또는 검토할 수 있다.

주. 우정사업본부에 대한 교육훈련프로그램 승인은 1.4.7을 참조한다.

- 나. 위험물전문교육기관의 장은 교육훈련 규정을 제·개정하려는 경우 국토교통부장관의 승인을 받아야 한다.
- 다. 나.의 위험물 취급자에 대한 교육훈련프로그램은 위험물 취급자 등이 해당 직무를 능숙하게 수행하는데 필요한 역량이 보장될 수 있도록 역량 기반 위험물 교육훈련 및 평가 방식에 따라 수립되어야 한다.
- 라. 교육훈련 자료는 최신 개정내용을 반영한 교육훈련 교재를 사용하여야 한다.
- 마. 위험물 취급 및 운송 등에 관여하는 종사자의 직무기능 구분 및 교육훈련 대상별 교육내용은 표 1-4와 같다. 다만, 보안요원에 대한 교육훈련은 「항공보안법」 제28조에 따라 지정받은 보안검색전문교육기관에서 교육훈련을 실시하는 것으로 관련 교육훈련 및 평가를 갈음할 수 있다.
- 바. 직무기능 구분에 따른 최소 교육훈련 시간은 표 1-4(b)와 같다.

1.4.6 교관, 강사의 자격 및 역량

1.4.6.1 국토교통부장관이 달리 규정하지 않은 한, 초기 및 정기 위험물 교육훈련 교관 등은 해당 강의를 실시하기 전에 강의내용 및 강의기법에 대한 역량교육을 받아야 한다.

1.4.6.2 가. 초기 및 정기 위험물 교육훈련 교관 등은 최소 24개월마다 해당 직무기능에 해당하는 교육훈련 과정의 강의 경력이 있어야 하며, 그렇지 않은 경우에는 정기 교육훈련을 받아야 한다.

나. 위험물전문교육기관의 교관 자격은 「항공안전법 시행규칙」 제212조 지정기준에 따른다.

1.4.7 지정우편사업자(우정사업본부)

1.4.7.1 우정사업본부의 종사자는 자신의 책임에 적합한 교육훈련을 받아야 한다. 직무기능별 종사자가 받아야 하는 교육내용은 표 1-4(a)에 규정되어 있다.

1.4.7.2 가. 우정사업본부는 위험물 교육훈련프로그램을 수립하고, 국토교통부장관의 승인을 받아야 한다.

나. 우정사업본부는 「항공안전법」 제72조제2항에 따라 표 1-4(a)에서 정한 위험물 우편운송과 관련된 종사자를 위한 위험물 초기 및 정기교육을

포함한 교육훈련프로그램을 수립(변경을 포함한다)하려는 경우 국토교통부장관의 승인을 받아야 한다.

표 1-4 교육훈련 대상별 교육내용

교육 과목	직무기능 구분									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
• 제 1 장 총칙	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
• 제 2 장 위험물의 분류(전체)	√		√							
– 도입부		√		√	√	√	√	√	√	√
• 제 3 장 위험물 목록, 특별조항, 소량 및 미량위험물(전체)	√		√							
– 제 2 절 위험물 목록 배열				√		√				
– 제 3 절 특별조항		√								
• 제 4 장 포장지침	√		√							
• 제 5 장 화주의 책임(전체)	√		√							
– 제 2 절 마크표기, 제 3 절 라벨		√		√	√	√	√	√	√	√
– 제 4 절 서류		√				√				
• 제 6 장 포장재 명명법, 규격표기, 요건 및 시험(전체)	√		√							
– 제 3 절 내부포장재를 이외의 포장재 요건				√						
• 제 7 장 항공운송사업자의 책임(전체)			√	√			√	√	√	
– 제 2 절 보관 및 탑재 절차						√				
– 제 3 절 점검 및 오염 제거					√	√				
– 제 4 절 정보제공	√	√			√	√				√
– 제 5 절 승객/승무원 관한 규정	√	√			√	√				√
– 7.1.1, 7.4.5, 7.5.1, 제 6 절	√	√			√	√				√
• 제 8 장 승객 및 승무원에 관한 규정	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
• 별표 6 체약국의 자체 특별규정, 별표 7 항공사의 자체 특별규정	√		√							
주. 1) 「항공안전법」 제 70 조의 위험물취급자, 같은 법 제 71 조의 위험물 포장·										

용기검사기관 및 같은 법 제 72 조의 위험물전문교육기관은 직무기능 구분 1 부터 10 까지 중에서 교육훈련을 받아야 하는 자에게 담당업무에 적합한 직무기능을 정하여 교육훈련을 이수토록 하여야 한다.

2) 직무기능 1 부터 10 까지는 교육의 효율성을 고려하여 분류된 것으로, 종사자의 업무 특성에 적합한 직무기능 및 교육과목과 역량평가 방식을 사업자 또는 고용주가 정하고, 항공운송사업자는 위험물 운송허가 여부에 따라 교육훈련에 사용되는 세부 교육훈련 계획을 정하여 운영하여야 한다.

1. 위험물을 취급하는 화주, 포장업체, 화물운송업체 등
※ 제 5 장 화주의 책임을 갖는 자
2. 일반화물을 취급하는 화물운송 종사자(조업사 포함)
※ 위험물운송 허가를 받지 않은 항공운송사업자 대상
3. 위험물을 취급하는 화물운송 종사자(조업사 포함)
※ 위험물운송 허가를 받은 항공운송사업자 대상
4. 위험물, 화물, 수하물, 우편물 등을 처리하는 자(조업사 포함)
※ 화물 창고, 주기장 등에서 업무를 수행하는 조업사 대상
5. 승객 대상 업무 종사자
※ 공항 내 및 외의 장소에서 항공사 업무를 대신하는 조업사 포함
6. 탑재 계획 업무 종사자(조업사 포함)
※ 화물 탑재관리 업무를 수행하는 자는 직무기능 2 또는 3 에 해당
7. 운항승무원
8. 운항관리사
9. 객실승무원
10. 승객 및 승무원의 수하물, 화물, 우편물의 보안검색 종사자

표 1-4(a) 지정우편사업자의 교육훈련 대상별 교육내용

교육 과목	직무기능 구분		
	A	B	C
일반원칙과 체계	√	√	√
제한사항	√	√	√
화주의 일반 준수사항	√		
분류	√		
위험물 목록	√		
포장요건	√		
라벨링과 표기	√	√	√
위험물 화주신고서와 관련 서류	√	√	
접수절차	√		
미신고 위험물의 인지	√	√	√
보관 및 탑재절차			√
승객 및 승무원에 관한 규정	√	√	√
긴급대응절차	√	√	√
직무기능 A. 위험물이 포함된 우편물 접수 업무를 수행하는 지정우편 사업자의 직원 B. 위험물이 아닌 일반 우편물의 처리를 수행하는 지정우편사업자의 직원 C. 우편물의 취급, 보관, 탑재 업무를 수행하는 지정우편사업자의 직원			

표 1-4(b) 직무기능 구분에 따른 최소 교육시간

직 무 기능	교육 이수 대상	교육시간(H)	
		초기	정기
1	위험물을 취급하는 화주, 포장업체, 화물운송업체 등 ※ 제 5 장 화주의 책임을 갖는 자	40	24
2	일반화물을 취급하는 화물운송 종사자(조업사 포함) ※ 위험물운송 허가를 받지 않은 항공운송사업자 대상	8	4
3	위험물을 취급하는 화물운송 종사자(조업사 포함) ※ 위험물운송 허가를 받은 항공운송사업자 대상	40	24
4	위험물, 화물, 수하물, 우편물 등을 처리하는 자(조업사 포함) ※ 화물 창고, 주기장 등에서 업무를 수행하는 조업사 대상	8	4
5	승객 대상 업무 종사자 ※ 공항 내 및 외의 장소에서 항공사 업무를 대신하는 조업사 포함	8	4
6	탑재 계획 업무 종사자(조업사 포함) ※ 화물 탑재관리 업무를 수행하는 자는 직무기능 2 또는 3 에 해당	8	4
7	운항승무원	8	4
8	운항관리사	8	4
9	객실승무원	8	4
10	승객 및 승무원의 수하물, 화물, 우편물의 보안검색 종사자	8	4

제5절 위험물 보안

- 주1. 이 절에는 항공기를 이용하여 위험물을 운송하려는 항공운송사업자, 화주 등의 보안책임을 규정하고 있다. 국제민간항공기구 부속서 17 항공보안(Aviation Security)에는 민간항공의 불법방해행위를 예방하기 위해 또는 불법방해행위가 발생했을 때 국가가 취해야 할 보안조치 요건에 관한 내용이 규정되어 있다. 이에 더해 불법방해행위에 대응한 민간항공 보호를 위한 항공 보안 매뉴얼(Doc 8973 Restricted)에는 항공보안 차원에서의 절차와 지침이 규정되어 있어서 각 체약국이 국가 민간항공 보안프로그램을 실시할 수 있도록 하고 있다. 이 절에 나와 있는 요건은 국제민간항공기구 부속서 17의 요건을 보충하는 정도로서, 인명피해나 재산손실을 야기하려는 목적으로 위험물을 탈취하거나 남용하지 않도록 하기 위한 목적이다.
- 주2. 이 기술기준의 보안규정 이외에도 해당 국가 당국은 위험물의 안전한 운송 이외의 다른 이유로도 추가 보안규정을 시행할 수 있다. 상이한 폭발물 보안 마크(explosive security marks)로 인해 국제 및 복합운송이 방해받지 않도록 국제적으로 통일화된 표준(예. 유럽연합 집행위원회 지침 2008/43/EC)에 따라 해당 마크의 형식을 지정하는 것을 권고한다.

1.5.1 일반적인 보안규정

1.5.1.1 위험물을 운송하려는 자는 자신의 책임에 상응하는 위험물에 관한 보안요건을 고려하여야 한다.

1.5.1.2 다음 중 어느 하나에 해당하는 위험물은 이 절의 규정을 적용하지 아니한다.

가. UN2908 및 UN2909 예외 포장물(excepted packages)

나. A₂값을 초과하지 않는 방사선량을 가진 UN2910 및 UN2911 예외 포장물(excepted packages)

다. UN2912 제1종 저준위비방사능 물질(LSA-I) 및 UN2913 제1종 표면오염물체(SCO-I)

1.5.2 위험물 보안 교육훈련

1.5.2.1 1.4.2에 규정된 교육훈련은 보안 인식(security awareness)에 관한 요소를 포함하여야 한다.

1.5.2.2 위험물 보안 교육훈련에는 보안 위험의 본질, 보안 위험의 식별, 해당 위험물을 대처하고 경감하기 위한 방법 및 보안 위험 발생시 취해야 할 조치 및 위험물의 도난 및 오남용 방지에 관한 내용이 포함되어야 한다. 이 경우, 1.5.4의 보안계획 이행을 위한 종사자의 책임과 보안계획의 이행 시 맡은 역할에 대한 보안계획 인식요소도 포함하여야 한다.

1.5.2.3 위험물을 운송하려는 자는 위험물 운송과 관련된 직무기능을 수행할 종사자를 채용하는 경우, 해당 종사자가 직무를 수행하기 전에 표 1-4에서 정한 보안 교육훈련을 제공하거나 해당 교육훈련을 받았는지 확인하여야 한다.

가. 정기 교육훈련은 이전 교육훈련을 이수한 날로부터 24개월 이내에 이루어져야 하며 이전 교육훈련을 이수한 지 24개월이 경과한 때에는 초기 교육훈련을 받아야 한다.

1.5.2.4 위험물을 운송하려는 자는 소속 직원의 보안 교육훈련 기록을 교육훈련 이수일로부터 36개월간 보관하여야 한다. 다만, 소속 직원이 퇴직하는 경우에는 퇴직일로부터 90일간 교육훈련 기록을 보관하여야 한다.

가. 국토교통부장관 등이 교육훈련 기록을 요청하는 경우에는 해당 기록을 지체 없이 제공하여야 한다.

1.5.3 사고위험성이 매우 높은 고위험성 위험물 규정

1.5.3.1 고위험성 위험물의 정의

1.5.3.1.1 고위험성 위험물이란 테러활동에 오용될 가능성이 있으며 그 결과로 대량 인명 살상, 대량 파괴, 특히 제7류와 같이 대규모의 사회경제적 붕괴 등의 심각한 결과를 초래할 수 있는 위험물을 말한다.

1.5.3.1.2 제7류 이외의 고위험성 위험물은 표 1-5와 같다.

표 1-5. 고위험성 위험물 목록

제1류(폭발성 물질)	제1.1군
제1류(폭발성 물질)	제1.2군
제1류(폭발성 물질)	제1.3군(혼합적재구분 C)
제1류(폭발성 물질)	제1.4군(UN0104, 0237, 0255, 0267, 0289, 0361, 0365, 0366, 0440, 0441, 0455, 0456, 0500, 0512, 0513)
제1류(폭발성 물질)	제1.5군
제1류(폭발성 물질)	제1.6군
제2류(가스류)	제2.3군에 속하는 독성가스(에어로졸 제외)
제3류(인화성 액체)	제3류(감도를 줄인 액체 폭발물)
제4류(가연성 물질류)	제4.1군(감도를 줄인 고체 폭발물)
제6류(독물류)	제6.1군(포장등급 I의 독성 물질, 단 제3장 미량의 위험물 (Excepted quantity) 규정에 의한 운송은 제외)
제6류(독물류)	제6.2군(카테고리 A의 감염성물질(UN2814, 2900)과 카테고리 A의 의료폐기물(UN3549))

1.5.3.1.3 제7류의 위험물인 경우, 고위험성 방사성 물질은 표 1-6에 규정된 특정 방사성 핵종의 운송보안 기준값(transport security threshold)을 제외하고, 방사능이 단일 포장물당 A₂값의 3,000배의 운송보안 기준값 이상의 방사능을 가진 것을 말한다(2.7.2.2.1 참조).

표 1-6. 특정 방사성 핵종의 운송보안 기준값

Element (원소)	Radionuclide (방사성 핵종)	Transport security threshold (TBq) (운송보안 기준값)
Americium	Am-241	0.6
Gold	Au-198	2

Element (원소)	Radionuclide (방사성 핵종)	Transport security threshold (TBq) (운송보안 기준값)
Cadmium	Cd-109	200
Californium	Cf-252	0.2
Curium	Cm-244	0.5
Cobalt	Co-57	7
Cobalt	Co-60	0.3
Caesium	Cs-137	1
Iron	Fe-55	8000
Gadolinium	Gd-153	10
Germanium	Ge-68	7
Iridium	Ir-192	0.8
Nickel	Ni-63	600
Palladium	Pd-103	900
Promethium	Pm-147	400
Polonium	Po-210	0.6
Plutonium	Pu-238	0.6
Plutonium	Pu-239	0.6
Radium	Ra-226	0.4
Ruthenium	Ru-106	3
Selenium	Se-75	2
Strontium	Sr-90	10
Thallium	Tl-204	200
Thulium	Tm-170	200
Ytterbium	Yb-169	3

1.5.3.1.4 방사성 핵종의 혼합물인 경우에는 운송보안 기준값의 기준을 충족하고 있는지 또는 초과하고 있는지는 각 방사성 핵종에 존재하는 방사능을 해당 방사성 핵종의 운송보안 기준값으로 나눈 값을 모두 더하여 전체 운송보안 기준값을 구한다. 만일 총합이 1미만이라면 이 혼합물의 방사성 기준값은 충족하거나 초과하지 아니한 것으로 간주한다.

이에 대한 계산 공식은 아래와 같다.

$$\sum_i \frac{A_i}{T_i} < 1$$

위 공식에서 A_i 은 포장물에 존재하는 i 번째 방사성 핵종의 방사능을 말하며, T_i 는 i 번째 방사성 핵종의 운송보안 기준값이다.

1.5.3.1.5 방사성 물질이 다른 류/군의 부차 위험성을 가지는 경우, 표 1-5(고위험성 위험물 목록)의 기준을 준수하여야 한다(1.6.5 참조).

1.5.4 보안계획

1.5.4.1 고위험성 위험물(1.5.3.1 참조) 운송에 관여하는 항공운송사업자, 화주 등은 1.5.4.2를 포함한 보안계획을 수립 및 시행하여야 한다.

주. 국가 당국이 이 기술기준 적용면제(exemption) 허가를 고려할 때에는 이 절에 나와 있는 모든 조항을 고려하여야 한다.

1.5.4.2 보안계획에는 다음에 해당하는 요소가 포함되어야 한다.

- 가. 유능하고 자격을 갖춘 보안 책임자를 임명하고 구체적인 책임 사항을 명기하며 그에 합당하게 부여한 권한
- 나. 운송하는 위험물 종류 또는 위험물 기록
- 다. 복합운송 환적, 운송중 임시 보관, 취급 및 수하인 또는 대리인에게 인계(distribution)를 포함하여 현행 운용실태에 대한 검토 및 취약점 평가
- 라. 보안 위험을 경감하기 위해 사용될 교육정책(높은 위험 상황에 대한 대응, 신규직원 및 신원확인 등 포함), 운영실무(임시 보관 중인 위험물에 대한 접근, 취약기반 시설 접근성 등), 장비 및 자원을 포함한 조치사항의 명확한 명시
- 마. 보안위협, 보안위반 또는 보안 관련 준사고에 대한 처리 및 보고를 위한 효과적이고 최신화한 절차
- 바. 보안계획의 평가 및 시험절차, 그리고 해당 계획의 주기적인 검토 및 갱신 절차
- 사. 해당 계획에 포함된 운송정보의 보안을 위한 조치
- 아. 이 기술기준에서 별도로 규정하지 않는 한, 운송정보의 배포를 가능한 한 제한하기 위한 조치

주. 위험물 운송의 안전 및 보안에 책임이 있는 항공운송사업자, 화주 등은 위험 정보를 교환하고, 적절한 보안조치를 취하여야 하며, 보안 준사고 등에 대응할 수 있도록 서로 협조하는 동시에 관계 당국과도 협조하여야 한다.

1.5.5 방사성 물질

1.5.5.1 방사성 물질의 경우, 이 절의 규정은 핵물질의 물리적 방호에 관한 협약(the Convention on Physical Protection of Nuclear Material (INFCIRC/274/Rev.1, IAEA, Vienna (1980)) 및 “핵물질 및 핵시설의 물리적 방호에 관한 핵 안보 권고(Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities, INFCIRC/225/Rev.5, IAEA, Vienna (2011))”에 관한 국제원자력기구(IAEA) 회람 규정을 적용하는 경우에는 이 규정을 준수한 것으로 간주한다.

제6절 방사성 물질에 대한 일반 조항

1.6.1 범위 및 적용

1.6.1.1 이 기술기준은 방사성 물질의 운송과 관련하여 인명, 재산, 환경에 미치는 방사선, 책임계 및 열적 위험을 수용 가능한 관리 수준으로 통제하기 위해 규정한 안전기준이다.

가. 이 기술기준은 국제원자력기구의 방사성 물질 안전운송 규정(IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 2018년 판)을 근거로 하며, 해설자료는 IAEA 방사성 물질 안전운송 자문자료(Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 2018년판), 안전기준 시리즈 SSG-26(Rev.1), IAEA, Vienna (2019)에 수록되어 있다.

나. 안전에 대한 일차적인 책임은 방사선 위험을 야기하는 시설 및 활동을 책임지는 기관 및 종사자에게 있다.

1.6.1.2 이 기술기준의 목적은 방사성 물질 운송 중 전리 방사선의 유해한 영향으로부터 인명, 재산 및 환경을 방호하고 안전을 확보하기 위한 요건을 수립하는 것이고, 방호 요건은 다음과 같다.

가. 방사성 내용물의 격납

나. 외부 방사선량 관리

다. 책임계 방지

라. 열로 인한 손상 방지

1.6.1.2.1 1.6.1.2 가.부터 라.까지의 요건들을 충족하려면 첫째로, 방사성 내용물의 위험성에 따라 내용물의 양의 제한과 포장물 설계에 적용하는 성능기준에 대한 등급별 접근법을 적용한다. 둘째로, 방사성 내용물의 특성을 고려하여 포장물의 설계 및 사용 그리고 포장재의 유지보수에 관한 조건을 부과한다. 셋째로, 해당하는 경우에는 관할 당국의 승인을 포함하여 행정적인 관리를 요구한다. 마지막으로, 사람, 재산 및 환경을 방호하기 위해 비상대응을 계획하고 준비함으로써 추가적인 방호를 제공한다.

1.6.1.3 가. 이 기술기준은 방사성 물질의 사용과 관련된 부수적인 운송을 포함하여 방사성 물질의 항공 운송에 적용된다.

- 1) ‘운송’은 방사성 물질의 이동과 관계된 모든 운용 및 조건을 포괄하는 것으로 여기에는 방사성 물질을 포함하는 포장재의 설계, 제조, 유지 보수 및 수리뿐만 아니라 방사성 물질 및 포장물의 준비, 운송위탁, 탑재, 운송(환적 중 보관을 포함), 하기, 최종 도착지에서의 수령을 포함한다.

나. 이 기술기준에서는 성능 기준을 등급별 접근법으로 적용하며 그 성능기준은 다음과 같은 3단계의 일반적 심각 수준(severity levels) 형태로 특정하고 있다.

- 1) 일반운송조건(routine conditions, incident free)
- 2) 정상운송조건(normal conditions, minor mishaps)
- 3) 사고운송조건(accident conditions)

1.6.1.4 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 이 기술기준을 적용하지 않는다.

가. 진단 및 치료 목적으로 사람 또는 살아있는 동물의 몸 안에 주입 또는 영구 이식한 방사성 물질

나. 사람이 방사성 물질을 우발적으로 또는 의도적으로 섭취하거나 방사성 물질에 오염되어서 의학적 치료 목적으로 사람 몸 안에 또는 몸 표면에 있는 형태로 운송되는 방사성 물질. 다만, 이 경우에는 다른 승객과 승무원에 대한 필요한 방사선학적 방호조치를 고려해야 하며 항공운송사업자의 허가를 받아야 한다.

주. 자세한 사항은 다음 웹사이트에서 제공하는 사항을 참조한다.

www.icao.int/safety/DangerousGoods/Pages/Guidance-Material.aspx.

다. 원자력안전위원회 등 규제 당국의 승인을 받고 최종 소비자에게 판매된 후의 소비재에 포함된 방사성 물질

라. 천연에 존재하는 방사성 핵종이 포함된 천연 물질 및 광석으로(가공된 것을 포함한다) 그 물질의 방사능 농도가 별표 8에 규정된 값 또는 2.7.2.2.2 가. 및 2.7.2.2.3부터 2.7.2.2.6까지에 따라 계산한 값의 10배를 초과하지 않아야 한다. 그리고 영속평형(secular equilibrium) 상태에 있지 아니한 천연에 존재하는 방사성 핵종이 포함된 천연 물질 및 광석의 경우, 방사능 농도는 2.7.2.2.4에 따라 계산하여야 한다.

마. 표면에 존재하는 방사성 물질의 양이 2.7.1의 오염에 관한 정의에 규정된 제한값을 초과하지 않는 양의 방사성 물질이 임의의 표면에 존재하는

비방사성 고체 물품

1.6.1.5 예외 포장물(excepted package)의 운송에 관한 특별조항

1.6.1.5.1 가. 2.7.2.4.1.1에서 규정된 바와 같이, 방사성 물질이 포함된 예외 포장물은 제5장부터 제7장의 규정 중 다음에 해당하는 규정만을 적용한다.

- 1) 5.1.1(해당하는 경우), 5.1.2.2.2, 5.1.2.2.3, 5.1.2.4, 5.1.4, 5.1.6.3, 5.2.2, 5.2.4.10, 5.3.2.12 마., 5.3.3, 5.4.1.5.7.1 바.1), 5.4.1.5.7.1 바.2) 5.4.4, 7.1.6, 7.2.5, 7.2.9.3.1, 7.3.2.1, 7.3.2.4, 7.4.4 및 7.4.5

- 2) 6.7.3에서 규정한 예외 포장물의 요건

나. 가.에도 불구하고, 방사성 물질이 다른 위험성을 갖고 있어서 특별조항 A130 또는 A194에 따라 제7류 이외의 위험물로 분류되는 경우를 예외로 한다. 이 경우 가.1) 및 2)가 주 위험성에 관련된 경우에는 추가하여 적용한다.

1.6.2 방사선 방호 프로그램

1.6.2.1 방사성 물질의 운송은 방사선 방호 프로그램을 따라야 하고 이 프로그램은 방사선 방호조치를 적절히 고려하기 위해 체계적인 조치들로 구성되어야 한다.

1.6.2.2 사람에게 피폭되는 선량은 선량한도(dose limit) 미만이어야 한다. 개인 선량의 크기, 피폭되는 사람의 수, 피폭 발생 가능성은 경제적·사회적 요인을 고려하여 합리적으로 달성 가능한 가장 낮은 수준으로 유지되도록 방호와 안전이 최적화되어야 한다. 이 경우 개인에 대한 방사선량은 선량 제약치(dose constraint)의 제한을 받아야 한다. 이를 위해 조직적이고 체계적인 접근방법이 채택되어야 하며, 운송과 취급 전반에 대한 연계성이 고려되어야 한다.

1.6.2.3 방사선 방호 프로그램에 채택되어야 하는 조치의 특성과 범위는 방사선 피폭의 크기 및 가능성과 관련되어 있어야 한다. 해당 프로그램은 1.6.2.2, 1.6.2.4부터 1.6.2.7까지, 7.2.9.1.1 및 7.2.9.1.2의 요건을 포함하여야 한다. 이 프로그램 문서는 국토교통부장관 및 관련 기관이 요구하는 경우에는 검사를 위하여 제공할 수 있어야 한다.

1.6.2.4 운송 활동으로 인한 직업상의 방사선 피폭의 경우에는 그 유효 선량(effective dose)이 다음 중 어느 하나로 평가되는 경우 해당하는 조치를 취하여야 한다.

가. 연간 1에서 6밀리시버트(mSv) 사이일 것으로 평가되는 경우, 작업장 감시 또는 개인 감시를 통한 선량평가프로그램이 실시되어야 한다.

나. 연간 6밀리시버트(mSv)를 초과할 것으로 평가되는 경우, 개인 감시를 실시하여야 한다. 개인 감시 또는 작업장 감시를 실시할 때는 해당 기록을 보관하여야 한다.

주. 운송 활동으로 인한 직업적 피폭의 경우에 유효 선량이 연간 1밀리시버트(mSv)를 초과할 가능성이 거의 없는 것으로 평가되는 경우에는 특별한 작업형태, 면밀한 감시, 선량평가프로그램 또는 개인기록 보관은 필요하지 아니한다.

1.6.2.5 방사성 물질의 운송 중 핵 또는 방사선 비상 상황이 발생할 경우에는 인명, 재산, 환경을 보호하기 위해 국토교통부, 원자력안전위원회 및 국제기구의 규정을 준수하여야 한다. 이 경우 1.6.2.6에 따른 대비 및 대응 준비를 포함하여야 한다.

1.6.2.6 가. 대비 및 대응 준비는 등급별 접근방식을 기반으로 해야 하며 핵 또는 방사선학적 비상상황이 발생한 경우, 화물의 내용물과 환경 사이에 상호반응의 결과로 발생할 수 있는 기타 위험물질의 형성을 포함하여 식별된 위험성과 잠재적 결과를 고려하여야 한다.

나. 이러한 조치들의 수립에 대한 지침은 핵 또는 방사선학적 비상 상황에 대한 대비 및 대응, IAEA 안전기준 시리즈 번호 GSR 제7장 (2015)(Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 7, IAEA, Vienna (2015)); 핵 또는 방사선학적 비상 상황에 대한 대비 및 대응에 사용하기 위한 기준, IAEA 안전기준 시리즈 번호. GSG-2(2011)(Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GSG-2, IAEA, Vienna (2011)); 핵 또는 방사선학적 비상 상황 대비를 위한 조치들, IAEA 안전기준 시리즈 번호. GS-G-2.1(2007)(Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety

Standards Series No. GS-G-2.1, IAEA, Vienna (2007)) 및 핵 또는 방사선학적 비상 상황 종식을 위한 조치들, IAEA 안전기준 시리즈 번호 GSG-11(2018)(Arrangements for the Termination of a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GSG-11, IAEA, Vienna (2018))에 포함되어 있다.

1.6.2.7 종사자는 방사선 피폭에 대한 제한을 보장하기 위하여 관련된 방사선 위험성과 준수해야 하는 예방조치에 대하여 적합한 교육훈련을 받아야 한다.

1.6.3 관리시스템

가. 이 기술기준에서 규정한 관련 규정의 준수를 확인하기 위하여 1.6.1.3에 따라 이 기술기준의 범위 안에 포함되는 모든 활동에 대하여 원자력안전위원회가 허용하는 국제·국내 또는 기타 표준에 근거한 관리시스템을 수립하고 이행하여야 한다.

나. 설계규격이 완전하게 이행되고 있음을 나타내는 승인서는 국토교통부장관이 활용할 수 있어야 한다.

다. 제조자, 화주 또는 사용자는 다음에 해당하는 사항을 준비하여야 한다.

- 1) 제조 및 사용 중에 검사를 위한 시설 제공
- 2) 이 기술기준을 준수하고 있다는 것을 국토교통부장관에게 입증하는 자료

라. 가.부터 다.까지에 따라 국토교통부장관 또는 원자력안전위원회의 승인이 필요한 경우, 해당 승인은 관리시스템의 적절성이 고려되어야 한다.

1.6.4 특별조치(Special Arrangement)

1.6.4.1 특별조치는 방사성 물질에 적용되는 이 기술기준을 충족하지 못하는 화물을 운송할 수 있도록 국토교통부장관이 승인한 조치를 말한다.

1.6.4.2 이 기술기준에서 방사성 물질에 적용되는 조항의 준수가 불가능한 화물은 특별조치에 의한 경우를 제외하고는 운송되어서는 아니된다. 다만, 이 기술기준에 따라 방사성 물질을 위한 조항을 준수하는 것이 불가능하나, 이 기술기준의 조항을 갈음하는 대체 수단을 통하여 본 기술기준이 요구하는 안전기준이 입증되었다고 인정되는 경우에 한하여 국토교통부장관은 화

물에 대한 특별조치 운송 승인을 할 수 있다. 운송 중 전반적인 안전수준은 이 기술기준의 적용 가능한 모든 규정이 충족되었을 때 확보할 수 있는 것과 비교하여 최소 동등해야 하며 이러한 형태로 운송되는 화물의 경우에는 다자간 승인이 필요하다.

1.6.5 기타 위험 성질을 가지고 있는 방사성 물질

1.6.5.1 이 기술기준의 위험물에 관한 모든 관련 조항을 준수하기 위하여, 방사성과 핵분열성 특성뿐만 아니라 폭발성, 인화성, 자연발화성, 화학적 독성 및 부식성과 같은 기타 부차 위험성이 있는 포장물의 방사성 내용물은 서류 작성, 포장, 라벨, 마크, 플래카드, 적재, 격리 및 운송할 때에 해당 위험성에 대한 본 기술기준을 준수하여야 한다.

1.6.6 부적합

1.6.6.1 이 기술기준에 명시된 선량을 또는 오염에 관해 적용하는 제한값(limit)에 부적합이 발생하는 경우, 다음 중 어느 하나에 따라야 한다.

가. 운송 중 영향을 받을 수 있는 화주, 수하인, 항공운송사업자 및 기타 운송 관계자에게 부적합에 관한 사항을 알려야 한다.

- 1) 운송 중 부적합이 확인되는 경우에는 항공운송사업자가 통보한다.
- 2) 인수시 부적합이 확인되는 경우에는 수하인이 통보한다.

나. 화주, 항공운송사업자 또는 수하인은 다음 사항을 준수하여야 한다.

- 1) 부적합에 따른 결과를 경감하기 위한 즉각적인 조치를 취할 것
- 2) 부적합의 원인, 상황 및 결과에 대해 조사할 것
- 3) 부적합에 이르게 된 원인과 상황을 개선하고 부적합이 발생하게 된 유사한 상황의 재발을 방지하기 위한 적절한 조치를 취할 것
- 4) 부적합의 원인과 취하거나 취해야 할 시정조치나 예방조치를 국토교통부장관, 원자력안전위원장 등과 긴밀히 협의할 것

다. 누구든지 부적합 상황을 인지한 경우 국토교통부장관 및 화주에게 부적합에 대하여 신속하게 통보하여야 한다. 위급한 피폭 상황이 발생한 경우는 언제라도 즉시 국토교통부장관 및 화주에게 알려야 한다.

제7절 준사고 및 사고 보고

1.7.1 가. 위험물 사고 또는 준사고가 발생한 때 또는 위험물 준사고가 발생한 것을 목격한 때에는 위험물을 가지고 있는 항공운송사업자 이외의 관계자는 7.4.4의 보고 요건에 따라 보고하여야 한다.

나. 미신고 또는 오신고 위험물을 발견한 항공운송사업자 이외의 관계자는 7.4.5의 보고 요건에 따라 보고하여야 한다. 가. 및 나.에 따른 관계자에는 화물 포워더(화물운송주선업자 및 운송업체), 세관 당국, 보안검색업체가 포함되나 이들에 한정하지는 않는다.

제2장 위험물의 분류

(CLASSIFICATION OF DANGEROUS GOODS)

도입부

2.0.1 책임

2.0.1.1 위험물의 분류는 이 기술기준에 따라 필요한 경우 국토교통부장관이 하여야 하며 그렇지 않은 경우에는 화주가 할 수 있다.

2.0.1.2 화주가 위험물의 분류를 수행한 경우, 국토교통부장관은 화주가 해당 분류를 결정한 근거에 대하여 다음의 정보를 해당 위험물이 운송된 날로부터 6개월 이내에 요청할 수 있다. 이 경우 화주는 해당 자료를 제출해야 한다.

가. 물질의 알려진 성분

나. 차량과 같은 물품의 알려진 물리적 특성

다. 이 기술기준 제2장에 따라 분류 시험 및 기타 적용 요건의 결과

라. 화학물질의 분류 및 표지에 관한 세계조화시스템(GHS) 및 산업안전보건법에 따라 발행된 물질안전보건자료(MSDS)

2.0.1.3 제3장제2절 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제1열의 물질이 위험물 목록에서 확인되지 않은 위험성 류/군의 분류기준에 충족한다는 것이 시험 자료에 근거하여 확인한 화주는 국토교통부장관의 승인을 받아 다음 중 어느 하나에 따라 해당 물질의 운송을 의뢰할 수 있다.

가. 모든 위험성을 반영하는 ‘포괄명(generic name)’ 또는 “달리 특정되지 아니한(n.o.s., not otherwise specified)”으로 운송을 의뢰할 수 있다.

나. 동일한 UN번호와 품명으로 분류하되 추가로 확인된 부차 위험성을 반영하기 위해 필요한 해당 위험물 관련 추가 정보(서류, 라벨)를 제공하는 조건으로 운송을 의뢰할 수 있다.

2.0.1.3.1 승인서 사본은 화물과 함께 동반되어야 한다.

주. 국토교통부장관이 승인할 때 유엔 위험물 운송 전문가 소위원회에 해당 사실을 통보하고 위험물 목록을 개정하기 위한 관련 제안서를 제출해야 한다. 제안된 개정사항이 거절된 경우, 해당 국가 당국은 당

해 승인을 철회하여야 한다.

2.0.2 류(Class), 군(Division), 포장등급(Packing Groups) - 정의

2.0.2.1 가. 이 기술기준을 적용받는 물질 및 제품은 해당 물질 및 제품이 가지는 위험성 또는 주된 위험성에 따라 제1류부터 제9류까지 중 어느 하나의 류로 지정된다. 이 경우 류의 일부는 군으로 세분화할 수 있고 다음과 같다.

1) 제1류 : 폭발성 물질

제1.1군: 대폭발(mass explosion) 위험성이 있는 물질 및 제품

제1.2군: 분출(projection) 위험성 있으나 대폭발 위험성은 없는 물질 및 제품

제1.3군: 화재 위험성이 있으며 또한 약간의 폭발 위험성 또는 약간의 분출 위험성 혹은 이 두 위험성이 있으나 대폭발 위험성은 없는 물질 및 제품

제1.4군: 중대한 위험성이 없는 물질 및 제품

제1.5군: 대폭발 위험성이 있는 매우 둔감한 물질

제1.6군: 대폭발 위험성이 없는 극도로 둔감한 제품

2) 제2류: 가스류

제2.1군: 인화성 가스

제2.2군: 비인화성·비독성 가스

제2.3군: 독성 가스

3) 제3류: 인화성 액체

4) 제4류: 가연성 물질; 자연발화성 물질; 물과 접촉 시 인화성 가스를 방출하는 물질

제4.1군: 가연성 고체, 자기반응성 및 관련 물질 및 둔감화된 고체 폭발물 및 중합 물질

제4.2군: 자연발화성 물질

제4.3군: 물과 접촉 시 인화성 가스를 방출하는 물질

5) 제5류: 산화성 물질 및 유기과산화물

제5.1군: 산화성 물질

제5.2군: 유기과산화물

6) 제6류: 독성 및 감염성 물질

제6.1군: 독성물질

제6.2군: 감염성 물질

7) 제7류: 방사성 물질류

8) 제8류: 부식성 물질류

9) 제9류: 환경 유해성 물질을 포함한 기타 위험물질 및 제품

나. 류와 군의 번호 순서는 위험의 정도를 나타내는 것은 아니고 위험 성질에 따른 분류를 의미한다.

2.0.2.2 제1류부터 제9류의 많은 물질은 추가적인 라벨 부착 없이도 환경 유해성 물질로 간주된다.

2.0.2.3 폐기물은 물질의 위험성 등에 따라 적합한 류/군으로 분류하고, 해당 요건에 따라 운송하여야 한다. 다만, 본 기술기준을 적용할 필요가 없지만 바젤협약을 적용해야 하는 경우에는 제9류로 지정하고 해당 요건에 따라 운송할 수 있다.

2.0.2.4 가. 포장 목적상, 제1류, 제2류, 제7류 및 제5.2군, 제6.2군, 제4.1군(자기반응성 물질)을 제외한 위험물은 해당 물질이 나타내는 위험도에 따라 다음 어느 하나에 해당하는 포장등급(Packing Group)으로 지정된다.

1) 포장등급(Packing Group) I : 고 위험성이 있는 물질

2) 포장등급(Packing Group) II : 중 위험성이 있는 물질

3) 포장등급(Packing Group) III : 저 위험성이 있는 물질

나. 각 포장등급은 제3장제2절 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정되어 있다.

제품에는 포장등급이 지정되지 않는다. 다만, 포장 목적상 필요한 경우, 특정 포장재의 성능수준에 관한 요건은 해당 포장지침에 규정되어 있다.

2.0.2.5 위험물은 제2장제1절부터 제9절까지의 분류기준에 근거하여 제1류부터 제9류까지 및 군 중 한 가지 이상으로 지정되고, 2.2.4에 따라 포장등급이 지정된다.

2.0.2.6 단일 류/군의 위험성을 가진 위험물은 결정된 해당 류/군 그리고 해당하는 경우 위험도(포장등급)를 지정한다. 제품이나 물질의 명칭이 별표

1 위험물 목록(표 3-1)에 명확하게 지정된 경우에는 위험물 목록에 기재된 류/군, 부차 위험성 및 해당하는 경우, 포장등급을 적용한다.

2.0.2.7 두 개 이상의 위험성 류/군의 분류기준에 충족하지만, 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 그 명칭이 규정되어 있지 않은 위험물은 2.4 우선순위에 따라 류/군 및 부차 위험성을 지정하여야 한다.

2.0.3 UN번호(UN number) 및 고유선적명(Proper Shipping Name)

2.0.3.1 위험물은 해당 위험물이 가진 위험성의 분류와 구성성분에 따라 UN번호와 고유선적명이 지정된다.

2.0.3.2 가. 일반적으로 운송되는 위험물은 별표 1 위험물 목록(표 3-1) 및 별표 9 UN번호 기준 위험물 목록(고유선적명 포함)에 규정되어 있다. 물질 또는 제품의 명칭이 위험물 목록에 명확하게 규정된 경우에는 운송 시 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정된 고유선적명으로 식별하여야 한다. 다만, 물질에 포함된 생산 공정에서 발생한 기술적 불순물이나 안정화 등을 위한 첨가제가 위험성 분류에 영향을 주는 경우에는 해당 물질은 혼합물이나 용액(2.0.3.5 참조)으로 간주하여야 한다.

나. 명칭이 명확하게 규정되어 있지 않은 위험물은 운송 시 해당 제품이나 물질을 식별하기 위하여 “포괄(generic)” 또는 “달리 특정되지 아니한(n.o.s.)”이 추가된 품명이 규정(2.0.3.8 참조)되어 있다.

다. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에는 위험성 류, 부차 위험성(해당하는 경우), 포장등급(지정된 경우), 포장요건, 여객기 및 화물기 요건 등과 같은 각 품명에 관한 관련 정보도 포함되어 있다. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정된 품명은 다음 4가지 형태로 되어 있다.

1) 명확하게 정의된 물질 또는 제품에 대한 단일 품명, 예)

Acetone	UN1090
Ethyl nitrite solution	UN1194

2) 명확하게 정의된 물질 또는 제품의 그룹에 대한 포괄명, 예)

Adhesives	UN1133
Perfumery products	UN1266
Carbamate pesticide, solid, toxic	UN2757

3) 특정 화학적 또는 기술적 특성이 있는 물질 또는 제품의 그룹에 적용

되는 특정 “달리 특정되지 아니한(n.o.s.)” 품명, 예)

Nitrates, inorganic, n.o.s. UN1477

Alcohols, n.o.s. UN1987

- 4) 한 가지 이상의 류/군의 기준을 충족한 물질 또는 제품의 그룹에 적용되는 일반 “달리 특정되지 아니한(n.o.s.)” 품명, 예)

Flammable solid, organic, n.o.s. UN1325

Flammable liquid, n.o.s. UN1993

2.0.3.3 제4.1군의 모든 자기반응성 물질은 유엔 권고(UN Recommendations) 2.4.2.3.3 분류원칙에 따라 20가지의 포괄명 중의 하나로 분류한다.

2.0.3.4 제5.2군의 모든 유기과산화물은 유엔 권고 2.5.3.3 분류원칙에 따라 20가지의 포괄명 중의 하나로 지정한다.

2.0.3.5 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정된 하나의 주된 물질과 이 기술기준을 적용받지 않는 한 가지 이상의 물질 및 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정된 극히 적은 양(trace)의 한 가지 이상의 물질로 구성된 혼합물 또는 용액은 다음의 경우를 제외하고 주된 물질의 UN번호와 고유선적 명으로 지정하여야 한다. 다만, 가에 해당하지 않은 경우 혼합물 또는 용액은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 명확하게 명칭이 규정되지 않은 위험물로 취급하여야 한다.

가. 혼합물 또는 용액의 명칭이 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에서 확인되어 해당 명칭을 적용하는 경우

나. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정된 물질의 명칭과 설명문에 순수 물질(pure substance)에만 적용한다고 명확하게 명시되어 있는 경우

다. 혼합물 또는 용액의 위험성 류/군, 부차 위험성, 물리적 상태 또는 포장등급이 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정된 물질과 다른 경우

라. 혼합물 또는 용액의 위험 성질 및 특성에 필요한 비상대응조치가 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정된 명칭의 물질에 요구되는 것과 다른 경우

주. 극히 적은 양(traces)의 물질이 분류 목적을 위해 고려할 필요가 없음에도 불구하고, 이러한 극히 적은 양(traces)은 물질의 성질에 영향

을 미칠 수 있으므로 4.1.1.3의 호환성(compatibility) 요건을 고려할 때 반영할 필요가 있다.

2.0.3.6 위험성 류, 물리적 상태 또는 포장등급이 규정된 물질과 비교하여 변경된 용액 또는 혼합물은 포장재 및 라벨 규정을 포함하여 새로운 적절한 “달리 특정되지 아니한(n.o.s.)” 품명을 사용하여야 한다.

2.0.3.7 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정된 물질 또는 2.0.3.6에 따라 “달리 특정되지 아니한(n.o.s.)” 품명으로 분류되는 하나 이상의 물질과 이 기술기준을 적용받지 아니하는 하나 이상의 물질을 포함한 혼합물 또는 용액은 위험성으로 분류한 류/군을 충족하지 않는다면 본 지침을 적용하지 아니한다.

2.0.3.8 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정되어 있지 않은 물질이나 제품은 “포괄(generic)” 또는 “달리 특정되지 아니한(n.o.s.)” 품명으로 분류하여야 한다. 물질 또는 제품은 이 장에 규정된 류와 군의 정의와 시험기준에 따라 분류하여야 하며 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에서 해당 제품이나 물질을 가장 적절하게 설명(별표 10 n.o.s. 및 포괄 고유선적명의 목록도 참조)한 “포괄(generic) 품명 또는 ”달리 특정되지 아니한(n.o.s.)“ 품명으로 지정하여야 한다. 이것은 임의의 물질을 2.0.3.2 나.의 품명으로 지정할 수 없다면 다.의 품명으로만 지정해야 하며 나. 또는 다.(별표 10 n.o.s. 및 포괄 고유선적명의 목록 참조)의 품명으로 지정할 수 없다면 라.(별표 10 n.o.s. 및 포괄 고유선적명의 목록 참조)의 품명으로 지정하여야 한다.

2.0.3.9 두 개 이상의 위험물로 구성되고 이 기술기준의 분류기준을 충족하지만, 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 그 품명이 확인되지 않는 혼합물 또는 용액은 해당 혼합물 또는 용액을 가장 정확하게 설명할 수 있는 고유선적명, 설명문, 위험성 류/군, 부차 위험성 및 포장등급을 가지는 품명으로 지정하여야 한다.

2.0.4 위험 성질의 우선순위

2.0.4.1 가. 표 2-1 위험성 우선 순위는 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정되어 있지 않은 두 개 이상의 위험성을 가진 혼합물 또는 용액의 류/

군을 결정하거나 n.o.s. 위험물(UN3537에서 UN3548, 2.0.6 참조)을 포함한 제품의 적절한 품명을 지정하기 위하여 사용되어야 한다.

나. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정되어 있지 않은 복수의 위험성을 가진 혼합물 또는 용액은 표 2-1에 상관없이 해당 혼합물 또는 용액을 구성하는 각 물질의 위험성에 따라 지정된 포장등급 중에서 가장 엄격한 것을 우선하여 지정한다. 사용해야 할 정확한 포장등급은 표 2-1에서 열과 행이 교차하는 지점에 표시된다. 표 2-1에 포함되지 않은 다음 중 하나에 해당하는 위험 성질은 주된(primary) 위험 성질로서 다른 위험성에 항상 우선하여 적용한다.

- 1) 제1류의 폭발성 물질 및 제품
- 2) 제2류의 가스
- 3) 제3류의 둔감화된 액체 폭발물
- 4) 제4.1군의 자기반응성 물질 및 둔감화된 고체 폭발물
- 5) 제4.2군의 자연발화성 물질
- 6) 제5.2군의 유기과산화물
- 7) 흡입독성의 포장등급 I 에 해당하는 제6.1군의 독성물질. 다만, 제8류의 분류기준에 충족하면서 분진 및 분무의 흡입독성(반수치사농도, LC₅₀)이 포장등급 I 의 범위에 해당하지만, 경구 섭취 또는 경피 접촉을 통한 독성 값이 포장등급 III 이하의 범위에 해당하는 물질 또는 제제의 경우에는 제8류로 지정하여야 한다.
- 8) 제6.2군의 감염성 물질
- 9) 제7류의 방사성 물질

2.0.4.2 다른 위험성이 우선하는 면제포장물 방사성물질을 제외하고, 다른 위험성을 가진 방사성물질은 항상 제7류로 분류하여야 하며, 부차 위험성 또한 식별하여야 한다. 예외 포장물에 해당하는 방사성 물질의 경우, UN3507 육불화우라늄, 방사성 물질, 예외 포장(Uranium hexafluoride, radioactive material, excepted package)을 제외하고 특별조항 A130을 적용한다.

2.0.4.3 제품이 가지고 있는 다른 위험성과는 별도로 자성물질의 분류기준에도 충족하는 경우, 해당 위험성 및 자성물질로도 추가적으로 분류하여야 한다.

2.0.5 시료(sample)의 운송

2.0.5.1 물질의 위험성 류와 군이 불확실하여 더 자세하게 실험할 목적으로 운송하는 경우에는 해당 물질에 관한 화주의 지식 및 다음의 어느 하나에 해당하는 규정에 따라 임시로 위험성 류와 군, 고유선적명 및 식별번호를 지정하여야 한다. 이 경우 포장등급은 지정한 고유선적명 중에 가장 엄격한 등급을 적용하여야 한다.

가. 이 기술기준의 분류기준

나 2.0.4에 규정된 위험 성질의 우선순위

2.0.5.2 가. 2.0.5.1에 따라 운송되는 시료의 경우에는 고유선적명에 “sample”이라는 단어를 추가하여야 한다(예, Flammable, liquid, n.o.s. sample). 다만, 임의의 분류기준에 충족하는 시료가 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 특정 고유선적명으로 규정되어 있는 경우(예, Gas sample, non-pressurized, flammable, UN3167)에는 해당 고유선적명을 사용하여야 한다.

나. “달리 특정되지 아니한(n.o.s.)” 품명을 사용하는 경우에는 해당 고유선적명에 기술명(technical name)을 보충할 필요는 없다.

2.0.5.3 시료는 임시로 지정한 고유선적명에 적용되는 요구사항을 준수하여 운송하여야 하며 다음에 해당하는 조건을 모두 충족하여야 한다.

가. 해당 물질이 1.2.1에 따른 운송 금지물질이 아니어야 한다.

나. 해당 물질이 제1류, 제6.2군, 제7류에 따른 물질이 아니어야 한다.

다. 해당 물질이 자기반응성 물질 또는 유기과산화물이라면 2.4.2.3.2.6 또는 2.5.3.2.5를 따라야 한다.

라. 해당 시료는 포장물당 순질량이 2.5kg을 초과하지 아니하는 조합포장 재로 운송되어야 한다.

마. 해당 시료는 다른 물질과 함께 포장하지 말아야 한다.

2.0.5.4 시험 목적용 에너지 물질(energetic materials)의 시료

2.0.5.4.1 UN 시험 및 기준 편람 부록 6(스크리닝(screening) 절차)의 표 A6.1 또는 A6.3에 규정된 작용기(functional groups)를 가진 유기물질의 시료가 다음을 모두 충족한다면, 제4.1군의 UN3224(self-reactive solid type C) 또는 UN3223(self-reactive liquid type C)으로 운송할 수 있다.

가. 시료는 다음 중 어느 하나에 해당하는 물질을 포함하지 아니한다.

- 1) 폭발물로 알려진 물질
- 2) 시험 중에 폭발성 효과를 나타내는 물질
- 3) 실제 폭발효과 또는 화공효과를 발생시킬 목적으로 설계된 화합물
- 4) 의도적인 폭발물의 합성 전구체(synthetic precursors)로 구성된 성분

나. 제5.1군의 무기 산화성 물질과 유기물질의 혼합물, 착물(complexes), 또는 염류(salt)의 경우에는 무기 산화성 물질의 농도는 다음과 같아야 한다.

- 1) 포장등급 I (고위험) 또는 II (중위험)로 지정된 경우에는 해당 물질의 질량 기준 15% 미만
- 2) 포장등급 III (저위험)로 지정된 경우에는 해당 물질의 질량 기준으로 30% 미만

다. 관련된 모든 자료에서 더 이상의 세부적인 UN번호, 고유선적명 등의 분류가 요구되지 않아야 한다.

라. 시료는 다른 물질과 함께 포장해서는 아니된다.

마. 시료는 포장지침 459에 따라 포장되어야 한다.

바. 고유선적명에는 "sample"이라는 단어를 반영하여야 한다.

2.0.6 N.O.S. 위험물이 포함된 제품과 같은 제품의 분류

2.0.6.0 기존의 고유선적명이 없고 잔류물 또는 기계나 장치의 필수 구성요소로 위험물만 포함한 제품은 다음과 같이 분류하여야 한다.

가. 위험물이 포장지침 962의 규정을 충족하는 경우, UN3363-기기 내 위험물, 물품 내 위험물 또는 기계 내 위험물로 분류한다.

나. 기계 또는 장치에 포함된 위험물의 순량이 포장지침 962의 제한량을 초과하지만, UN 모델규정의 7(a) 열에 따라 소량위험물(limited quantities)의 제한량 이내의 위험물만 포함한 경우에는 특별조항 A107 참조한다.

다. 해당하는 경우, 2.0.6.1부터 2.0.6.6까지를 따라야 한다.

2.0.6.1 위험물이 포함된 제품은 해당 제품에 포함된 위험물의 고유선적명으로 분류하거나 이 절에 따라 분류할 수 있다. 2.0.6에서 말하는 "제품(articles)"이란, 하나 이상의 위험물(또는 그것의 잔류물)을 포함하는 기계류, 장치 또는 기타 기기를 의미한다. 해당 위험물이 물품의 필수 구성요소

로서 제품의 작동에 필요하며 운송을 위하여 제거(분리)할 수 없는 것을 말한다. 내부포장재는 제품이 아니다.

2.0.6.2 가. 이러한 제품에는 추가로 셀(Cell) 또는 배터리가 포함될 수 있다. 이 경우 이 기술기준에서 별도 명시된 경우를 제외하고, 해당 제품에 필수적으로 필요한 리튬 셀 및 배터리는 UN 시험 및 기준 편람 제3부 38.3절의 시험 요건을 충족한다는 것이 증명된 제품이어야 한다.

나. 시험을 목적으로 운송되는 양산 전 시제품의 리튬 셀 또는 배터리가 포함된 물품, 또는 생산량이 100개 이하인 리튬 셀 또는 배터리가 포함된 물품의 경우에는 특별조항 A88을 적용할 수 있다.

2.0.6.3 2.0.6은 구체적인 고유선적명이 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 이미 존재하는 제품에는 적용하지 아니한다.

2.0.6.4 2.0.6은 제1류, 제6.2군, 제7류의 위험물 또는 제품에 포함된 방사성 물질에는 적용하지 아니한다. 다만, 2.1.5.2.4에 따라 제1류에서 제외되는 폭발물이 포함된 제품에는 적용한다.

2.0.6.5 위험물이 포함된 제품은 해당 제품에 포함된 각 위험물에 대해 표 2-1 위험성 우선순위에 따라 적절한 류/군으로 지정하여야 한다.

2.0.6.6 가. 부차 위험성은 제품 내부에 포함된 다른 위험물이 나타내는 주된 위험성을 대표하는 것이어야 한다. 다만, 하나의 위험물만이 제품에 존재하는 경우에는 부차 위험성(해당하는 경우)은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제4열에서 확인되는 부차 위험성이어야 한다.

나. 두 개 이상의 위험물이 제품 내부에 포함되어 있고 운송 중에 서로 위험하게 반응할 수 있는 경우에는 해당 위험물은 각각 별도로 밀봉하여야 한다(4.1.1.8 참조).

표 2-1. 제3류, 제4류, 제8류, 제5.1군 및 제6.1군의
포장등급 및 위험성 우선순위

류 또는 군과 포장 등급	류 또는 군과 포장등급																	
	4.2 II	4.2 III	4.3 I	4.3 II	4.3 III	5.1 I	5.1 II	5.1 III	6.1 I (d)	6.1 I (o)	6.1 II	6.1 III	8 I (I)	8 I (s)	8 II (I)	8 II (s)	8 III (I)	8 III (s)
3 I*			4.3,I	4.3,I	4.3,I	-	-	-	3,I	3,I	3,I	3,I	3,I	-	3,I	-	3,I	-
3 II*			4.3,I	4.3,II	4.3,II	-	-	-	3,I	3,I	3,II	3,II	8,I	-	3,II	-	3,II	-
3 III*			4.3,I	4.3,II	4.3,III	-	-	-	6.1,I	6.1,I	6.1,II	3,III**	8,I	-	8,II	-	3,III	-
4.1 II*	4.2,II	4.2,II	4.3,I	4.3,II	4.3,II	5.1,I	4.1,II	4.1,II	6.1,I	6.1,I	4.1,II	4.1,II	-	8,I	-	4.1,II	-	4.1,II
4.1 III*	4.2,II	4.2,III	4.3,I	4.3,II	4.3,III	5.1,I	4.1,II	4.1,III	6.1,I	6.1,I	6.1,II	4.1,III	-	8,I	-	8,II	-	4.1,III
4.2 II			4.3,I	4.3,II	4.3,II	5.1,I	4.2,II	4.2,II	6.1,I	6.1,I	4.2,II	4.2,II	8,I	8,I	4.2,II	4.2,II	4.2,II	4.2,II
4.2 III			4.3,I	4.3,II	4.3,III	5.1,I	5.1,II	4.2,III	6.1,I	6.1,I	6.1,II	4.2,III	8,I	8,I	8,II	8,II	4.2,III	4.2,III
4.3 I						5.1,I	4.3,I	4.3,I	6.1,I	4.3,I	4.3,I	4.3,I	4.3,I	4.3,I	4.3,I	4.3,I	4.3,I	4.3,I
4.3 II						5.1,I	4.3,II	4.3,II	6.1,I	4.3,I	4.3,II	4.3,II	8,I	8,I	4.3,II	4.3,II	4.3,II	4.3,II
4.3 III						5.1,I	5.1,II	4.3,III	6.1,I	6.1,I	6.1,II	4.3,III	8,I	8,I	8,II	8,II	4.3,III	4.3,III
5.1 I									5.1,I	5.1,I	5.1,I	5.1,I	5.1,I	5.1,I	5.1,I	5.1,I	5.1,I	5.1,I
5.1 II									6.1,I	5.1,I	5.1,II	5.1,II	8,I	8,I	5.1,II	5.1,II	5.1,II	5.1,II
5.1 III									6.1,I	6.1,I	6.1,II	5.1,III	8,I	8,I	8,II	8,II	5.1,III	5.1,III
6.1 I(d)													8,I	6.1,I	6.1,I	6.1,I	6.1,I	6.1,I
6.1 I(o)													8,I	6.1,I	6.1,I	6.1,I	6.1,I	6.1,I
6.1 II(i)													8,I	6.1,I	6.1,II	6.1,II	6.1,II	6.1,II
6.1 II(d)													8,I	6.1,I	8,II	6.1,II	6.1,II	6.1,II
6.1 II(o)													8,I	8,I	8,II	6.1,II	6.1,II	6.1,II
6.1 III													8,I	8,I	8,II	8,II	8,III	8,III

(I)=액체, (s)=고체, (i)=흡입, (d)=경피, (o)=경구, “-”=불가능한 결합
 * 자기반응성 물질과 둔감화된 고체 폭발물을 제외한 제4.1군 및 둔감화된 액체 폭발물을 제외한 제3류 인화성 물질
 ** 살충제에만 적용, 주 위험성은 제6.1군이어야 한다.

제1절

제1류 - 폭발물(Explosives)

- 주1. 제1류는 위험물 목록에 등록된 폭발성 물질 및 제품만을 운송할 수 있다. 다만, 관련 국가의 해당 당국은 특별한 조건에서 특별한 목적으로 폭발성 물질 및 제품의 운송을 상호 합의에 따라 승인할 권한이 있다. 이러한 이유로 위험물 목록에는 "Substances, explosive, n.o.s." 및 "Articles, explosive, n.o.s."이라는 품명이 규정되어 있다. 이들 품명은 다른 취급 방법이 불가능할 때에만 사용하여야 한다는 취지이다.
- 주2. "Explosive, blasting, Type A"와 같은 일반 품명은 새로운 물질의 운송을 허용하기 위하여 사용된다. 이러한 규정이 마련될 때는 군용 탄약과 폭발물을 민간항공기로 운송할 수 있는 범위가 고려되었다.
- 주3. 제1류에 속하는 다수의 물질 및 제품은 이 기술기준의 별표 11 용어해설에 기술되어 있다.
- 주4. 제1류의 특이한 점은 포장재의 형태가 종종 해당 위험성에 결정적인 영향을 미친다는 것이며 이는 특정 군으로 지정하는 것에 영향을 준다는 것이다. 정확한 군은 이 절에 마련된 절차를 이용하여 결정한다.
- 주5. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 대부분 폭발물은 일반적으로 항공운송이 허용되지 아니하므로, 국토교통부장관이 이 폭발물에 대하여 1.1.1.3에 따라 기술기준 적용면제 허가를 검토하려는 경우 별표 1 위험물 목록(표 3-1)과 국제민간항공기구(ICAO) 기술지침 보충서 (Doc 9284, Supplement)를 참고한다.

2.1.1 제1류에 대한 일반 사항

제1류는 다음을 포함한다.

- 가. 폭발성 물질(그 물질 자체는 폭발성이 없지만, 가스, 증기 또는 분진의 폭발성 대기를 형성할 수 있는 물질은 제1류에 포함하지 아니한다). 다만, 지나치게 위험하여 운송할 수 없는 것 또는 주된 위험성이 다른 류에 해당하는 것은 제외한다.
- 나. 폭발성 제품. 다만, 운송 중 부주의 또는 우발적으로 점화 또는 기폭이 되어도 그 장치의 외부로 분출, 화재, 연기, 열 또는 굉음 중 하나의 영

향이 발생하지 아니할 정도의 양(quantities)을 포함하고 있거나 그러한 특성이 있는 폭발성 물질을 포함한 장치는 제외한다(2.1.5.2 참조).

다. 가. 및 나.에 언급되지 아니한 물질 및 제품으로서 실제적인 폭발효과 또는 화공효과(pyrotechnic effect)를 발생시킬 목적으로 제조된 것

2.1.2 정의

가. 폭발성 물질(explosive substance)은 물질 자체의 화학반응으로 인해 주위에 손상을 입힐 수 있는 온도, 압력 및 속도를 가진 가스를 발생시킬 수 있는 고체 또는 액체물질(또는 물질의 혼합물)을 의미하며 화공물질은 가스가 발생하지 않더라도 포함한다.

나. 화공물질(pyrotechnic substance)은 비폭발성, 자기지속성, 발열, 화학반응의 결과로 열, 빛, 소리, 가스, 연기 또는 그러한 것들의 조합된 효과를 발생시키도록 고안된 물질 또는 물질의 혼합물을 의미한다.

다. 폭발성 제품(Explosive article)은 한 종류 이상의 폭발성 물질이 포함된 제품이다.

라. "둔감화된 것(Phlegmatized)"은 취급 및 운송 시 안전성을 높이기 위해서 폭발물에 물질(또는 "감감제(phlegmatizer)")를 첨가한 것을 말한다. 감감제는 폭발물이 열(heat), 쇼크(shock), 충격(impact), 타격(percussion) 또는 마찰(friction)에 무감각하게 하거나 덜 민감하게 한다. 전형적인 감감제는 종이, 왁스, 물, 중합체(클로로플루오르중합체(chlorofluoropolymers)와 같은 것), 알코올 및 기름(석유 젤리(petroleum jelly) 및 파라핀(paraffin)과 같은 것) 등을 포함한다.

주. 폭발물과 관련하여 사용되는 기타 용어에 대한 설명은 이 기술기준 별표 11 용어 해설에 설명되어 있다.

2.1.3 군(Divisions)

2.1.3.1 제1류는 다음과 같이 6개의 군으로 구분한다.

가. 제1.1군: 대폭발 위험성(mass explosion hazard)이 있는 물질 및 제품 (대폭발은 일시적으로 전량에 영향을 미치는 폭발을 말한다)

나. 제1.2군: 분출 위험성(Projection hazard)은 있으나 대폭발 위험성은 없는 물질 및 제품

다. 제1.3군: 화재 위험성이 있으며 또한 약간의 폭발 위험성 또는 약간의 분출 위험성 혹은 이 두 위험성이 있으나 대폭발 위험성은 없는 물질 및

제품. 이 군에는 다음에 해당하는 물질 및 제품을 포함한다.

- 1) 다량의 복사열(considerable radiant heat)을 발생하는 것
- 2) 약한 폭발효과 또는 분출 효과 또는 양쪽 모두가 발생하면서 잇따라 연소하는 것

라. 제1.4군: 중대한 위험성이 없는 물질 및 제품

이 군에는 운송 중 점화 또는 기폭이 일어나도 경미한 위험성만을 나타내는 물질 및 제품을 포함한다. 그 영향은 대부분 포장물에 국한되며 또한 주의할 정도의 크기나 범위로 파편이 날아가지 않을 것으로 예상되어야 한다. 외부 화재로 인하여 포장물의 거의 모든 내용물이 사실상 순간적으로 폭발을 일으키지 않아야 한다.

주. 이 군에 속하는 물질 및 제품 중에서 우발적 작동으로 발생하는 위험한 영향이 화재로 인하여 해당 포장물을 손상시키지 않는 한, 포장물 내부에 국한되어야 하며 포장물이 손상된 경우에도 모든 폭발 또는 분출 효과가 포장물 바로 근처에서의 소화 활동 또는 기타 비상대응 활동을 심각하게 방해하지 아니하도록 포장되고 설계된 경우에는 혼적그룹 S(compatibility group S)에 속한다.

마. 제1.5군: 대폭발 위험성을 가진 매우 둔감한 물질

이 군에는 대폭발 위험성은 있으나 너무 둔감하여 정상 운송조건에서 기폭의 가능성 또는 연소에서 폭발(detonation)로 전이될 가능성이 거의 없는 물질을 말한다.

주. 정상 운송조건의 경우, 이 기술기준의 1.3.1(정의) 및 제4장, 도입부 주2부터 주4까지를 참조한다.

바. 제1.6군: 대폭발 위험성은 없는 극도로 둔감한 제품

이 군에는 극도로 둔감한 물질만이 포함된 제품과 우발적인 기폭 또는 전폭(propagation)의 가능성이 무시할 수 있는 정도라는 것이 입증된 제품을 포함한다.

주. 제1.6군의 제품에 의한 위험성은 단일 제품(a single article)이 폭발하는 것으로 한정한다.

2.1.3.2 폭발 성질을 가지고 있거나 가지고 있을 것으로 의심되는 모든 물질 또는 제품은 2.1.5.1.1부터 2.1.5.1.3까지의 절차에 따라 우선적으로 제1류로 분류하여야 한다. 다만, 다음과 같은 경우에는 제1류로 분류하지 아니한다.

- 가. 국토교통부장관이 특별히 허가한 경우를 제외하고, 물질의 민감성이 과도하기 때문에 운송이 금지되는 폭발성 물질
- 나. 폭발성 물질 및 제품의 범위에 속하지만, 이 류의 정의에 따라 제1류에서 특별히 제외되는 물질 또는 제품
- 다. 폭발 성질이 없는 물질 또는 제품

2.1.4 혼적그룹(Compatibility Groups)

2.1.4.1 제1류 폭발물은 혼합적재가 가능한 것으로 간주하는 폭발성 물질 및 제품의 종류를 식별하기 위하여 13개의 혼적그룹(compatibility group) 중 하나로 지정되며, 표 2-2 혼적그룹 분류기호와 표 2-3 혼적그룹의 분류체계를 따른다.

2.1.4.2 가. 혼적그룹 S에 해당하는 물질 또는 제품을 제외하고, 표 2-2의 혼적그룹의 정의는 상호간에 배타적이다.

나. 혼적그룹 S의 판단기준은 경험적 기준이므로 이 그룹으로 지정하기 위해서는 반드시 제1.4군 분류지정을 위한 시험결과가 있어야 한다.

2.1.4.2.1 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 특별조항 A165에 의해 식별되는 제1.4S군의 폭발물은 UN 시험 및 기준 편람 제1부, 시험계열 6(d))에 따라 해당 폭발 작용으로 인해 발생하는 위험한 영향이 포장물 내부에 국한된다는 것이 입증되어야 한다. 포장물 외부의 위험한 영향에 대한 증거는 다음을 포함한다.

- 가. 포장물 하부에 위치한 방호검증판(witness plate)이 움푹 패이거나 구멍이 뚫린 경우
- 나. 포장물로부터 25cm 떨어진 거리에서 $80 \pm 3\text{g/m}^2$ 의 종기와 같은 것을 점화시킬 수 있는 섬광 또는 화염이 있는 경우
- 다. 폭발성 내용물의 분출을 일으킬 수 있는 포장물의 파손이 있는 경우
- 라. 포장재를 완전히 뚫고 나온 분출물이 있는 경우 다만, 포장재의 면에 남아 있거나 붙어있는 분출물 또는 파편은 위험하지 않은 것으로 간주한다.
- 마. 해당 국가 당국이 시험 결과를 평가할 때, 시험 대상 제품과 비교하여 유의미한 차이가 있을 것으로 예상되는 경우에는 시험자가 제시한 예상되는 영향을 고려할 수 있다. 포장물 외부에 위험한 영향이 있다면 그것은 혼적그룹 S에서 제외한다.

표 2-2 혼적그룹의 분류기호

분류 대상물질 및 제품의 설명	혼적그룹	분류 기호
1차 폭발성 물질(기폭약)	A	1.1A
1차 폭발성 물질(기폭약)이 내장된 제품으로서 2개 이상의 효과적인 안전 장치가 부착되어 있지 아니한 것. 발파용 뇌관, 발파용 기폭장치, 모자형 뇌관과 같은 몇몇 제품은 1차 폭발성 물질(기폭약)을 포함하지 아니하더라도 포함한다.	B	1.1B 1.2B 1.4B
추진 폭발성 물질 또는 기타의 폭연성(deflagrating) 폭발성 물질 또는 그러한 폭발성 물질들이 내장된 제품	C	1.1C 1.2C 1.3C 1.4C
2차 detonating 폭발성 물질 또는 흑색화약 또는 2차 detonating 폭발성 물질이 내장된 제품으로서 기폭장치 및 추진장약이 없는 제품, 또는 기폭 약이 내장되어 있고 2개 이상의 효과적인 안정장치가 부착된 제품	D	1.1D 1.2D 1.4D 1.5D
2차 detonating 폭발성 물질이 내장된 제품으로서, 추진장약(인화성 액체, 인화성 겔상태 물질 또는 자동점화성 액체는 제외)은 있으나 기폭장치가 없는 것	E	1.1E 1.2E 1.4E
2차 detonating 폭발성 물질이 내장된 제품으로서, 추진장약(인화성 액체, 인화성 겔상태 물질 또는 자동점화성 액체는 제외)여부에 상관없이 자체 기폭장치가 장착된 것	F	1.1F 1.2F 1.3F 1.4F
화공 물질, 또는 화공 물질이 내장된 제품, 또는 폭발성 물질과 조명제, 소이제, 최루제, 또는 발연제가 내장된 제품(수중작동 제품 또는 황인, 인 화물(phosphides), 자연발화성 물질, 인화성 액체 또는 인화성 겔상태 물 질, 또는 자동점화성 액체는 제외)	G	1.1G 1.2G 1.3G 1.4G
폭발성 물질과 황인이 내장된 제품	H	1.2H 1.3H
폭발성 물질과 인화성 액체 또는 인화성 겔상태이 내장된 제품	J	1.1J 1.2J 1.3J
폭발성 물질과 독성 화학제가 내장된 제품	K	1.2K 1.3K
폭발성 물질 또는 폭발성 물질이 내장된 제품으로서 특별한 위험성(즉, 수 중작동에 의한 위험성 또는 자동점화성 액체, 인화물(phosphides), 또는 자연발화성 물질의 존재로 인한 위험성)을 나타내기 때문에, 각 품명별로 격리가 필요한 제품	L	1.1L 1.2L 1.3L
극도로 둔감한 물질이 내장된 제품	N	1.6N
우발적인 작동으로 발생하는 위험한 영향이 화재로 인하여 포장물이 손상 되지 아니하는 한 포장물 내부에 국한되며, 포장물이 손상된 경우에도 모 든 폭풍 또는 분출효과가 포장물 바로 근처에서의 소화활동이나 기타 비 상대응활동을 현저히 방해하지 아니하도록 포장 또는 설계된 물질 및 제품	S	1.4S

표 2-3 위험성 군과 혼적그룹을 조합한 폭발물의 분류 체계

위험성	혼적그룹(Compatibility Group)													A-S Σ
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S	
1.1	1.1A	1.1B	1.1C	1.1D	1.1E	1.1F	1.1G		1.1J		1.1L			9
1.2		1.2B	1.2C	1.2D	1.2E	1.2F	1.2G	1.2H	1.2J	1.2K	1.2L			10
1.3			1.3C			1.3F	1.3G	1.3H	1.3J	1.3K	1.3L			7
1.4		1.4B	1.4C	1.4D	1.4E	1.4F	1.4G						1.4S	7
1.5				1.5D										1
1.6												1.6N		1
1.1-1.6 Σ	1	3	4	4	3	4	4	2	3	2	3	1	1	35

2.1.5 폭발물의 분류

주. 폭발물의 분류에 관한 추가적인 정보는 유엔 권고(UN Recommendations) 2.1.3.1.4, 2.1.3.1.5 및 2.1.3.4를 참조.

2.1.5.1.1 폭발 성질이 있거나 있을 것으로 의심되는 물질 또는 제품은 UN 시험 및 기준 편람 제1부에 따라 시험을 실시하고 그 결과에 따라 제1류로 우선하여 분류하며, 적절한 군과 혼적그룹을 지정하여야 한다.

2.1.5.1.2 폭죽류(fireworks)는 유엔 권고 2.1.3.5에 따라 분류하여야 한다.

2.1.5.1.3 가. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 고유선적명이 규정된 물질을 제외하고, 이 절에서 규정한 분류 절차를 따르지 않은 물질 및 제품은 제1류로 운송해서는 아니된다.

나. 다음 중 어느 하나에 해당하는 새로운 물품을 운송하기 전에 이 절의 분류절차를 거쳐야 한다.

- 1) 새로운 폭발성 물질 또는 이전에 분류된 화합물 또는 혼합물과 현저하게 다른 것으로 간주되는 폭발성 물질의 화합물 또는 혼합물
- 2) 새롭게 설계된 폭발성 제품 또는 새로운 폭발성 물질, 새로운 화합물 또는 혼합물이 포함된 제품
- 3) 내부포장재의 새로운 형식을 포함하여 폭발성 물질 또는 제품을 위한

새로운 설계의 포장물

주. 내부 또는 외부포장재의 비교적 경미한 변형이 매우 치명적일 수 있고 작은 위험성이 대폭발 위험성으로 전환될 수 있다는 사실을 인식하지 못한다면 이 중요성은 간과될 수 있다.

2.1.5.1.4 가. 물품을 분류하기 위하여 생산자 또는 신청자는 물품에 포함된 모든 폭발성 물질의 명칭과 성질에 관한 적절한 정보를 제공해야 하며 이미 시행된 관련 시험 결과를 모두 제공해야 한다.

나. 새로운 제품에 포함된 폭발성 물질은 적절한 시험을 완료하고 승인된 것이라는 전제하에 취급한다.

2.1.5.2 제1류로부터 제외(Exclusion from Class 1)

2.1.5.2.1 국토교통부장관 또는 국토교통부장관으로부터 제1류의 분류 책임을 부여받은 자는 2.1.5.1.1의 시험 결과와 2.1.2에 따라 특정 물질이나 제품을 제1류로 분류하지 않을 수 있다.

2.1.5.2.2 제1류로 분류되는 물질이지만, 특정 형식과 크기의 포장물로 UN 시험 및 기준 편람 제1부, 시험계열 6에 따라 시험한 결과가 제1류가 아닌 다른 류/군의 정의 또는 분류기준을 충족하는 경우, 제1류로 분류하지 아니하고 해당되는 다른 류/군으로 분류할 수 있다. 이 기준의 적용은 시험한 것과 동일한 형식과 크기의 포장물이 포함될 수 있는 특별조항과 함께 해당 류/군으로 별표 1 위험물 목록에 등록되어 있는 경우로 한정한다.

2.1.5.2.3 가. 희석제를 사용한 폭발성 물질을 UN 시험 및 기준 편람 제1부, 시험계열 6의 시험을 한 결과에 따라, 제1류가 아닌 다른 류/군으로 분류하기 위해서는(이하, “둔감화된 폭발물”이라 한다) 제1류로부터 제외되는 농도의 상한치를 포함하고 있는 해당 물질의 고유선적명(PSN)이 위험물 목록에 등록되어 있어야 한다. 또한 시험결과에 따라 이 기술기준의 적용을 받지 않는 것으로 물질로 판명되는 경우에도 위험물로 취급되지 아니 하는 농도의 상한치를 포함하고 있는 해당물질의 고유선적명(PSN)이 별표 1의 위험물 목록에 등록되어 있어야 한다(2.3.1.4 및 2.4.2.4 참조).

나. 새로운 고체 물질로서 가.에 따라 기술기준의 적용을 받는 둔감화된 고

체 폭발물로 판명되는 경우, 해당 물질이 별표 1 위험물 목록에 제4.1군으로 등록되어 있는 경우에만 제1류로부터 제외될 수 있고, 새로운 액체 물질은 해당 물질이 별표 1 위험물 목록에 제3류로 등록되어 있는 경우에만 제1류로부터 제외될 수 있다.

다. 가.와 나에 따라 제1류에서 제외된 둔감화된 폭발물이 다른 류/군의 유해성을 갖는 경우, 그 유해성을 부차 위험성으로 지정한다.

2.1.5.2.4 자체 기폭장치나 점화장치 또는 외부장치에 의하여 개별적으로 작동되는 3개의 비포장 제품이 다음의 시험기준을 모두 충족하는 경우, 그 제품은 제1류에서 제외될 수 있다.

가. 외부 표면의 온도가 65℃를 초과하지 않아야 한다. 다만, 200℃까지의 순간적인 온도상승은 허용한다.

나. 외부 케이스에 파열이나 파쇄가 전혀 발생하지 않아야 하며 제품 또는 제품에서 떨어진 부품이 어느 방향으로도 1m를 초과하여 이동하지 않아야 한다.

주. 제품의 무결성이 외부 화재 시 영향을 받을 수 있는 경우에는 화재시험을 통해 검증되어야 한다. 이러한 방법 중 하나는 80K/min의 열전달률을 사용하는 ISO 14451-2에 설명되어 있다.

다. 1m 떨어진 거리에서의 가청 최고값이 135dB(C)을 초과하지 않아야 한다.

라. 제품과 접촉한 80±10g/m²의 종이와 같은 재료가 점화될 수 있을 정도의 섬광 또는 화염이 없어야 한다.

마. 적절한 크기의 배출패널이 장착된 1세제곱미터 용량의 챔버에서의 가시도가 챔버의 맞은편 벽의 중간 지점에 있는 정상 광원으로부터 1미터 떨어진 거리에서 교정받은 조도계나 복사계로 측정했을 때 50%를 초과하여 감소하는 양의 연기, 품(fume) 또는 분진이 발생하지 않아야 한다. ISO 5659-1의 광학밀도 시험에 관한 일반지침과 ISO 5659-2(Section 7.5)에 명시된 측광계(photometric system)에 관한 일반지침을 적용하거나 동일한 목적을 달성하도록 설계된 유사한 광학밀도 측정법이 사용될 수 있다. 광원으로부터 직접 발산되지 않는 산란광이나 빛 누설 영향을 최소화하기 위하여 조도계의 뒷면과 측면에 적절한 후드 덮개를 사용하여야 한다.

주1. 2.1.5.2.4 가.부터 라.까지의 기준에 따른 시험 중에 연기가 나지 않거나 연기가 나더라도 아주 약하게 나는 것이 관찰될 경우에는 마.

에 규정된 시험은 면제될 수 있다.

주2. 국토교통부장관은 제품이 운송용으로 포장된 것에서 더 큰 위험성이 나타날 수 있다고 판단한 경우에는 포장된 형태로 시험을 요구할 수 있다.

2.1.5.3 분류 문서(Classification documentation)

2.1.5.3.1 국토교통부장관은 제품 또는 물질을 제1류로 지정하는 경우 신청자에게 서면으로 알려줘야 한다.

2.1.5.3.2 가. 2.1.5.3.1에 따른 분류 문서는 자체 양식을 활용할 수 있고, 쪽 번호를 연속적으로 부여한다면 2쪽 이상으로 구성할 수 있다. 이 경우, 문서에는 고유식별 번호가 있어야 한다.

2.1.5.3.3 제공된 정보는 식별하기 쉽고 읽기 쉬우며 지속성이 있어야 한다.

2.1.5.3.4 분류 문서에 포함될 정보는 다음과 같다.

- 가. 해당 기관 명칭(“국토교통부” 또는 국토교통부장관이 권한을 부여한 기관명) 및 관련 권한에 대한 법령 조항
- 나. 분류 문서가 적용된 법령 조항
- 다. 분류가 유엔 모델규정(UN Model Regulations) 또는 이 기술기준에 따라 승인, 작성 또는 합의되었다는 확인
- 라. 분류를 지정한 법인의 명칭 및 주소와 국내법에 따라 회사 또는 기타 법인을 고유하게 식별하는 등록회사의 명칭 및 주소
- 마. 출시하거나 운송을 위하여 제공할 때 사용하는 폭발물의 명칭
- 바. 폭발물의 고유선적명, UN번호, 류, 군 및 혼적그룹
- 사. 해당하는 경우, 포장물 또는 제품의 최대 순 폭발성 물질의 질량(net explosive mass)
- 아. 국토교통부장관으로부터 분류 문서를 발행하도록 권한을 부여받은 자의 성명, 서명, 스탬프, 도장 등
- 자. 운송 시 안전성 또는 위험성 군이 포장재에 의존하는 것으로 평가된 경우에는 다음의 포장재를 나타내는 표기 및 설명
 - 1) 내부포장재
 - 2) 중간포장재

3) 외부포장재

- 차. 출시하거나 운송할 때 사용하는 폭발물의 부품번호, 재고번호 또는 기타 식별 참조가 기재된 분류 문서
- 카. 폭발물을 제조한 사람의 성명과 주소, 국내법에 따라 회사 또는 기타 법인을 고유하게 식별할 수 있는 등록회사의 명칭과 주소
- 타. 해당 포장지침 및 특별 포장규정에 관한 추가 정보(해당되는 경우)
- 파. 분류를 지정한 근거(예. 시험 결과, 폭발류의 무시험 분류표, 이미 분류된 폭발물과의 유사성, 위험물 목록의 정의에 의한 것 등)
- 하. 해당 국가 당국이 폭발물 운송의 안전, 위험성 전달 및 국제 운송과 관련하여 확인한 특별조건 또는 제한사항
- 거. 국토교통부장관 등이 적절하다고 판단하여 부여한 분류 문서의 유효일자

제2절

제2류 - 가스(Gases)

2.2.1 정의 및 일반 조항

2.2.1.1 가스는 다음의 어느 하나에 해당하는 물질을 말한다.

가. 50℃에서 300킬로파스칼을 초과하는 증기압을 가지는 물질

나. 20℃ 및 표준압력 101.3킬로파스칼에서 완전하게 기체 상태를 유지하는 물질

2.2.1.2 운송 시 가스의 물리적 상태에 따라 다음과 같이 구분한다.

가. 압축가스(compressed gas): 운송을 하기 위하여 압력을 가해 포장한 경우, 영하 50℃에서 완전하게 기체 상태인 가스. 이 범주에는 영하 50℃ 이하의 임계온도를 가지는 모든 기체를 포함한다.

나. 액화가스(liquefied gas): 운송을 하기 위하여 압력을 가해 포장한 경우, 영하 50℃를 초과하는 온도에서 부분적으로 액체인 가스. 이는 다음과 같이 구분한다.

1) 고압 액화가스(High pressure liquefied gas): 임계온도가 영하 50℃에서 영상 65℃ 사이인 가스

2) 저압 액화가스(Low pressure liquefied gas): 임계온도가 영상 65℃를 초과하는 가스

다. 냉동 액화가스(refrigerated liquefied gas): 운송을 위하여 포장하였을 때, 자체의 저온 때문에 부분적으로 액체인 가스를 말하며, 극저온액체(Cryogenic liquified gas)도 포함한다.

라. 용해 가스(dissolved gas): 운송을 하기 위하여 압력을 가해 포장한 경우, 액체 상태의 용매에 용해된 가스

마. 흡착 가스(adsorbed gas): 운송을 하기 위하여 포장한 경우, 다공성 고체 물질(solid porous material)에 흡착되어 20℃에서 101.3킬로파스칼 미만이고 50℃에서는 300킬로파스칼 미만의 내부 용기압력을 초래하는 가스

2.2.1.3 제2류는 압축가스, 액화가스, 용해가스, 냉동 액화가스 1종류 이상의 가스와 1종류 이상의 다른 류에 해당하는 물질의 증기가 혼합된 혼합물, 가스가 충전된 제품, 에어로졸 및 가압된 화학물질을 포함한다(에어로졸은 1.3.1 참조).

2.2.1.4 용기와 관련된 시험압력, 내부압력, 안전밸브 개방압력과 같은 모든 종류의 압력은 항상 계측기로 측정한 압력을 표시하여야 한다. 이 경우 해당 물질의 증기압을 절대압력으로 표시하여야 한다.

2.2.2 군(Divisions)

2.2.2.1 제2류의 물질은 운송 중 가스의 주 위험성에 따라 다음과 같이 3개의 군으로 세분화된다.

주. UN1950 에어로졸(Aerosols), UN2037 가스가 들어있는 작은 용기(Receptacles, small, containing gas) 및 UN2037 가스 카트리지(Gas cartridges)는 2.2.5.1 가.의 기준을 충족하는 경우, 제2.1군으로 간주되어야 한다. UN3500부터 UN3505까지의 가압된 화학물질은 특별조항 A187을 참조한다.

가. 제2.1군 인화성 가스(Flammable gases): 20℃ 및 표준압력 101.3킬로파스칼에서 다음 중 어느 하나에 속하는 가스를 말한다.

- 1) 공기와 13% 이하의 부피로 혼합된 경우에 인화할 수 있는 가스
- 2) 인화 하한치와 관계없이 공기와 인화 범위(flammable range)가 12% 이상인 가스. 인화성은 국제표준화기구가 채택한 방법(ISO 10156:2017)에 따라 시험 또는 계산하여 결정하여야 한다. 이러한 방법을 활용하기에 충분한 자료를 얻을 수 없는 경우에는 해당 국가 당국이 유사한 방법이라고 인정하는 시험 방법을 활용할 수 있다.

나. 제2.2군 비인화성·비독성 가스(Non-flammable, non-toxic gases): 다음 중 하나의 특성이 있는 가스를 말한다.

- 1) 질식성: 일반적으로 대기 중에서 산소를 희박하게 하거나 치환하는 가스
- 2) 산화성: 일반적으로 산소를 방출하여 공기보다 더 양호하게 다른 물질을 연소하게 하거나 연소에 기여할 수 있는 가스
- 3) 다른 군에 해당하지 않아야 한다.

주. 2.2.2.1 나.2)에서 "공기보다 더 양호하게 다른 물질을 연소하게 하거나 연소에 기여하는 가스"는 ISO 0156:2017에 명시된 방법에 따라 결정된 산화력이 23.5% 이상인 순수가스 또는 혼합가스를 말한다.

다. 제2.3군 독성 가스(Toxic gases): 다음 중 하나의 특성이 있는 가스를 말한다.

- 1) 건강에 위험을 초래할 정도로 인체에 독성이나 부식성이 있는 것으로 알려진 가스

- 2) 2.6.2.1.3에 따라 시험한 급성 흡입독성 반수치사농도 값(LC₅₀)이 세제곱미터당 5000mL(mL/m³)(ppm) 이하이기 때문에 인체에 독성이나 부식성이 있을 것으로 추정되는 가스

주. 자신의 부식성으로 인해 2.2.2.1 다.의 기준을 충족하는 가스는 부식성의 부차 위험성이 있는 독성 가스로 분류하여야 한다.

2.2.2.2 제2.2군의 가스는 20℃에서 200킬로파스칼 미만의 압력으로 운송되고 액화가스 또는 냉동 액화가스가 아닌 경우에는 이 기술기준을 적용하지 아니한다.

2.2.2.3 제2.2군의 가스는 다음 중 어느 하나에 포함되는 경우에는 이 기술기준을 적용하지 아니한다.

가. 탄산음료가 포함된 식품류(UN1950은 제외한다)

나. 스포츠 용도로 사용되는 공

다. 특별조항 A59를 충족하는 타이어

주. 이 예외 규정은 램프에는 적용하지 않는다(램프는 1.2.6 참조).

2.2.3 위험성 우선순위(Hazard Precedence)

두 개 이상의 군과 관련된 위험성을 가진 가스와 혼합가스는 다음의 우선순위를 따른다.

가. 제2.3군은 다른 모든 군에 우선한다.

나. 제2.1군은 제2.2군에 우선한다.

2.2.4 혼합가스

2.2.4.1 혼합가스(다른 류에 해당하는 물질의 증기를 포함)를 3가지 군 중 하나로 분류하고자 할 때에는 다음 기준에 따라야 한다.

가. 인화성(flammability)은 국제표준화기구가 채택한 방법에 따라 결정하여야 한다(ISO 10156:2017 참조). 만약 이러한 방법을 사용하는데 정보가 부족한 경우에는 해당 국가 당국이 인정한 비교 가능한 방법의 시험을 사용할 수 있다.

나. 독성(toxicity)의 수준은 2.6.2.1.3에서 정하고 있는 시험 방법 또는 다음 공식을 사용한 계산 방법에 따라 결정하여야 한다.

$$LC_{50}\text{독성(혼합물)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_i}{T_i}}$$

위의 식에서, f_i 는 혼합가스의 i 번째 구성물질의 몰분율(mole fraction)이며, T_i 는 혼합가스의 i 번째 구성물질의 독성 지수이다(활용할 수 있는 경우, T_i 는 LC_{50} 값과 같다).

급성 흡입독성 반수치사농도 값(LC_{50})을 모르는 경우, 독성 지수는 생리학 및 화학적 영향이 비슷한 물질 중에서 가장 낮은 수치의 반수치사농도 값을 사용하거나 실무적으로 가능한 경우에만 시험을 통하여 결정한다.

다. 혼합가스가 피부, 눈 또는 점막을 파괴한다는 것이 인간의 경험으로 알려져 있거나 혼합가스의 부식성 성분의 반수치사농도 값을 다음 공식으로 계산하였을 때, 세제곱미터당 5000mL(mL/m³)(ppm) 이하인 경우에는 그 혼합가스는 부식성의 부차 위험성이 있다.

$$LC_{50}\text{부식성(혼합물)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_{ci}}{T_{ci}}}$$

위의 식에서, f_{ci} 는 혼합가스의 i 번째 부식성 구성물질의 몰분율(mole fraction)이며 T_{ci} 혼합가스의 i 번째 부식성 구성물질의 독성 지수이다(활용할 수 있는 경우, LC_{50} 값과 같다).

라. 산화력(oxidizing ability)은 직접적인 시험에 의하거나 국제표준화기구가 채택한 계산 방법(2.2.2.1 나. 주 및 ISO10156:2017 참조)에 따라 결정한다.

2.2.5 에어로졸(Aerosols)

2.2.5.1 제2류의 군과 부차 위험성은 에어로졸 디스펜서(Aerosol dispenser)의 내용물의 성질에 따르며 다음에 해당하는 규정을 적용하여야

한다.

- 가. 내용물에 질량의 85% 이상으로 인화성 구성물질이 포함되어 있고 화학적 연소열이 그램당 30킬로줄(kJ/g) 이상인 경우에 제2.1군을 적용한다.
- 나. 내용물에 질량의 1% 이하로 인화성 구성물질이 포함되어 있고 연소열이 그램당 20킬로줄(kJ/g) 미만이면 제2.2군을 적용한다.
- 다. 그 외의 물품은 UN 시험 및 기준 편람 제3부 31장에 규정된 시험 방법으로 시험하여 분류하여야 한다. 인화성이 매우 높은 에어로졸은 제2.1군으로 분류하고 비인화성 에어로졸은 제2.2군으로 분류하여야 한다.
- 라. 제2.3군의 가스는 에어로졸 디스펜서의 추진제로 사용해서는 아니된다.
- 마. 분사되는 에어로졸 디스펜서의 추진제를 제외한 내용물이 제6.1군의 포장등급 II 나 III 또는 제8류의 포장등급 II 나 III로 분류되는 경우에는 해당 에어로졸은 제6.1군 또는 제8류의 부차 위험성을 가진다.
- 바. 독성 또는 부식성의 포장등급 I의 기준을 충족하는 내용물을 포함한 에어로졸은 운송이 금지된다.

2.2.5.2 가. 인화성 구성물질은 UN 시험 및 기준 편람 제2부 31.1.3절, Note 1부터 Note 3까지에 정의된 인화성 액체, 가연성 고체 또는 인화성 가스 및 혼합가스이다.

나. 자연발화성, 자기발열성 또는 물 반응성 물질은 해당하지 아니한다.

다. 화학적 연소열은 ASTM D 240, ISO/FDIS 13943:1999 (E/F) 86.1부터 86.3 또는 NFPA 30B 중 하나의 방법으로 결정하여야 한다.

2.2.6 운송이 금지된 가스

가. 화학적으로 불안정한 제2류는 운송 중 정상조건에서 위험한 분해 또는 중합이 발생할 가능성을 방지하기 위한 필요한 예방조치가 취해지지 않는 경우 운송이 금지된다. 이 경우 중합을 방지하기 위해 필요한 예방조치는 특별조항 A209를 참조한다.

나. 가.의 전단을 위하여 용기에 분해, 중합 반응을 촉진할 수 있는 물질이 들어 있지 않도록 특별한 주의를 기울여야 한다.

제3절

제3류 - 인화성 액체(Flammable liquids)

도입부 주

- 주1. 이 기술기준에서 “flammable”은 “inflammable”과 같은 의미로 사용된다.
- 주2. 인화성 액체의 인화점은 불순물로 인하여 달라질 수 있다. 제3장의 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정된 제3류 물질은 보통 화학적으로 순수한 것으로 간주한다. 상업적인 물품에는 첨가물 또는 불순물이 들어 있을 수 있기 때문에 인화점에 차이가 있을 수 있으며 이것은 해당 물품을 분류하거나 포장등급을 결정할 때에 영향을 미칠 수 있다. 물질의 분류 또는 포장등급에 의심이 가는 경우, 그 물질의 인화점은 실험을 통해 결정하여야 한다.

2.3.1 정의 및 일반 규정

2.3.1.1 제3류에는 다음에 해당하는 물질들이 포함된다.

가. 인화성 액체(2.3.1.2 및 2.3.1.3 참조)

나. 둔감화된 액체 폭발물(2.3.1.4 참조)

2.3.1.2 인화성 액체는 일반적으로 “인화점”을 참조하여 밀폐계 시험(closed-cup test)으로 60℃ 이하의 온도, 개방계 시험(open-cup test)에서는 65.6℃ 이하의 온도에서 인화성 증기를 방출하는 액체, 액체 혼합물, 또는 용해되거나 현탁(suspension)된 상태의 고체를 포함한 액체(예. 페인트, 바니시, 래커 등을 말하지만 그것의 다른 위험 성질을 고려하여 다른 류로 분류되는 물질은 제외한다)를 말하며, 다음에 해당하는 물질을 포함한다.

가. 자신의 인화점 이상의 온도로 운송에 제공되는 액체

나. 고온(elevated temperatures)에서 액체 상태로 운송에 제공되거나 운송되는 물질로서 최고 운송온도 이하의 온도에서 인화성 증기를 방출하는 물질

2.3.1.3 2.3.1.2를 충족하고 인화점이 35℃를 초과하면서 연소 지속성(sustain combustion)이 없는 액체는 이 기술기준에서 인화성 액체로 간주하지 아니한다. 이 경우 다음 중 어느 하나에 해당하는 액체는 연소 지속성

이 없는 것으로 간주한다(예. 정의된 시험 조건에 따라 연소 지속성이 없는 것을 말한다).

가. 적절한 연소성 시험(UN 시험 및 기준 편람 제3부 32.5.2절)의 지속가능한 연소성 시험 참조)을 합격한 액체

나. 국제표준화기구의 규격(ISO 2592:2000)에 따른 시험에서 연소점(fire point)이 100℃를 초과하는 액체

다. 물 함량이 질량비로 90%를 초과하는 물과 잘 섞이는(miscible) 용액

2.3.1.4 둔감화된 액체 폭발물(liquid desensitized explosives)은 폭발성을 억제하기 위하여 물이나 기타 액체물질에 용해 또는 현탁시켜서 균일한 액체 혼합물 형태로 만든 폭발성 물질을 말한다(2.1.5.2.3 참조). 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 둔감화된 액체 폭발물로 규정된 품명은 UN1204, UN2059, UN3064, UN3343, UN3357 및 UN3379이다.

2.3.2 포장등급의 지정

2.3.2.1 가. 위험성이 단지 인화성만 있는 액체의 경우에는 해당 물질의 포장등급은 표 2-4에 나와 있는 포장등급을 적용한다.

나. 추가 위험성이 있는 액체에 대하여는 표 2-4에서 결정한 포장등급과 추가 위험성의 심각성에 기초한 포장등급을 고려하여야 한다. 이 경우 액체의 정확한 분류를 결정하기 위하여 표 2-1에 규정된 위험 성질에 따른 우선 순위표에 따라 결정하여야 한다.

표 2-4 인화성(Flammability)에 근거한 포장등급(Packing Group)

포장등급	인화점(℃) 밀폐계 시험(c.c)	초기 끓는점(℃)
I	—	≤ 35
II	< 23	> 35
III	≥ 23, ≤ 60	> 35

2.3.2.2 인화점이 23℃ 미만인 페인트, 에나멜, 래커, 바니시, 접착제 및 광택제와 같은 점성 인화성 물질은 다음 조건을 충족한다면, UN 시험 및 기준 편람 제부 32.3절에 규정된 절차에 따라 포장등급 III로 지정할 수 있다.
가. 점도 및 인화점은 표 2-5에 따른다.

- 나. 용제분리 시험에서 투명한 용제 분리층의 높이가 시료 물질 전체 높이의 3% 미만이어야 한다.
- 다. 혼합물 또는 분리된 용제가 제6.1군 또는 제8류의 기준을 충족하지 않아야 한다.
- 라. 포장물당 순량은 여객기 기준 30리터, 화물기 기준 100리터를 초과하지 않아야 한다.

표 2-5 물질의 점도(Viscosity)와 인화점(Flash points)

동점도(외삽치) ν (영(zero)에 근접한 전단속도(shear rate)에서) 섭씨 23℃에서 초당 제곱 mm(mm ² /s)	초(second)당 유출시간(t)	제트(jet) 직경(mm)	인화점 (밀폐계 시험) ℃ 기준
$20 < \nu \leq 80$	$20 < t \leq 60$	4	17 초과
$80 < \nu \leq 135$	$60 < t \leq 100$	4	10 초과
$135 < \nu \leq 220$	$20 < t \leq 32$	6	5 초과
$220 < \nu \leq 300$	$32 < t \leq 44$	6	-1 초과
$300 < \nu \leq 700$	$44 < t \leq 100$	6	-5 초과
$700 < \nu$	$100 < t$	6	-5 이하

2.3.2.3 운송 중 또는 운송에 제공되는 상태가 고온(elevated temperature) 이어서 인화성 액체로 분류된 물질은 포장등급 III으로 지정한다.

2.3.3 인화점의 결정

2.3.3.1 인화점을 결정하기 위해서는 다음 방법을 사용할 수 있다.

가. 국제표준

- 1) ISO 1516
- 2) ISO 1523
- 3) ISO 2719
- 4) ISO 13736
- 5) ISO 3679
- 6) ISO 3680

나. 국가 표준

- 1) ASTM D-3828-93(미국)
- 2) ASTM D-56-93(미국)
- 3) ASTM D-3278-96(미국)
- 4) ASTM D-0093-9(미국)
- 5) NF M 07-019(프랑스)
- 6) NF M 07-011/NF T 30-050/NF T 66-009(프랑스)
- 7) NF M 07-036(프랑스)
- 8) Standard DIN 51755 (flash points below 65℃)(독일)
- 9) GOST 12.1.044-84(러시아)

2.3.4 초기 끓는점의 결정

2.3.4.1 초기 끓는점을 결정하기 위해서는 다음 방법을 사용할 수 있다.

가. 국제표준

- 1) ISO 3924
- 2) ISO 4626
- 3) ISO 3405

나. 국가 표준

- 1) ASTM D-86-07a(미국)
- 2) ASTM D-1078-05(미국)

2.3.5 운송이 금지된 인화성 액체

가. 화학적으로 불안정한 제3류는 정상 운송조건에서 위험한 분해 또는 중합의 가능성을 방지하기 위해 필요한 예방조치를 취하지 않는 한 운송이 금지된다. 이 경우 중합을 방지하는데 필요한 예방조치는 특별조항 A209를 참조한다.

나. 가.의 전단을 위하여 용기에 분해, 중합 반응을 촉진할 수 있는 물질이 들어 있지 않도록 특별한 주의를 기울여야 한다.

제4절

제4류 - 가연성 고체(Flammable Solids); 자연발화성 물질(Substances liable to spontaneous combustion); 물과 접촉 시 인화성 가스를 방출하는 물질(Substances which, in contact with water, emit flammable gases)

도입부 주

- 주1. 이 기술기준에서 “water-reactive” 단어가 사용되는 경우, 이는 물과 접촉할 때 인화성 가스를 방출하는 물질을 의미한다.
- 주2. 제4.1군과 제4.2군에 속하는 위험물은 서로 다른 성질을 가지기 때문에 이러한 군에 대하여 단일 기준을 설정하는 것은 현실적으로 불가능하다. 제4류의 3개 군(Division) 중 하나로 지정하기 위한 시험 및 기준은 이 절과 UN 시험 및 기준 편람 제3부 33장에서 다루고 있다.
- 주3. 유기금속 물질(organometallic substances)은 물질 자체의 성질에 따라 추가의 부차 위험성이 있는 제4.2군 또는 제4.3군으로 분류될 수 있으므로 이러한 물질에 대한 구체적인 분류 절차도는 유엔 권고(모델규정) 2.4.5에 규정되어 있다.

2.4.1 정의 및 일반 규정

2.4.1.1 제4류는 다음과 같이 세 개의 군으로 구분한다.

가. 제4.1군 가연성 고체

운송 중 직면하게 되는 조건에서 쉽게 연소하거나 마찰로 인해 발화하거나 발화를 돕는 고체 물질, 격렬하게 발열반응이 일어나기 쉬운 자기반응성(self-reactive) 물질 및 중합 물질; 충분히 희석되지 않았을 경우 폭발할 수 있는 둔감화된 폭발물

나. 제4.2군 자연발화성 물질

정상 운송조건에서 자연적으로 발열하거나 공기와 접촉하여 발열하기 쉬우며 그 결과로 발화할 수 있는 물질

다. 제4.3군 물과 접촉 시 인화성 가스가 방출하는 물질

물과의 상호작용으로 인하여 자연발화하거나 위험한 정도의 양으로 인화성 가스를 발생시키는 물질

2.4.1.2 제4류에 속하는 물질에 대한 시험 방법 및 기준은 UN 시험 및 기준 편람에 규정되어 있다.

2.4.2 제4.1군 : 가연성 고체, 자기반응성 물질, 둔감화된 폭발물 및 중합 물질

2.4.2.1 일반 사항

제4.1군에는 다음에 해당하는 물질이 포함된다.

- 가. 가연성 고체
- 나. 자기반응성 물질
- 다. 둔감화된 고체 폭발물
- 라. 중합 물질

2.4.2.2 제4.1군 가연성 고체

2.4.2.2.1 정의 및 성질

2.4.2.2.1.1 가연성 고체란 발화하기 쉬운 고체 및 마찰에 의하여 화재를 일으킬 수 있는 고체물질을 말한다.

2.4.2.2.1.2 발화하기 쉬운 고체(readily combustible solids)라 함은 타고 있는 성냥과 같은 점화원과 단시간의 접촉으로 쉽게 점화되고 화염이 급속히 확산되는 분말, 과립 또는 반죽 상태의 물질을 말한다. 이러한 위험은 화재를 일으킬 뿐만 아니라 독성의 연소 생성물을 발생시킬 수 있다. 특히 금속분말은 이산화탄소 또는 물과 같은 일반적인 소화제를 사용하면 그 위험성을 증대시킬 수 있으므로 화재 진압이 어렵고 위험하다.

2.4.2.2.2 분류

2.4.2.2.2.1 가. UN 시험 및 기준 편람 제3부 33.2.1절에 따라 연소시간이 45초 미만인 경우가 1회 이상이거나 연소속도가 초당 2.2 mm를 초과하는 분말, 과립 또는 반죽 상태의 물질은 제4.1군의 발화하기 쉬운 고체로 분류하여야 한다.

나. 특히, 금속분말은 해당 물질이 발화한 후 10분 이내에 시료 전체로 확산되는 경우는 제4.1군으로 분류하여야 한다.

2.4.2.2.2.2 마찰로 인하여 발화할 수 있는 고체는 명확한 기준이 수립될

때까지는 기존의 품명(예. 성냥)과의 유사성으로 유추하여 제4.1군으로 분류하여야 한다.

2.4.2.2.3 포장등급의 지정

2.4.2.2.3.1 가. 포장등급은 UN 시험 및 기준 편람 제3부 33.2.1절에 따른 시험실시 결과에 따라 지정된다.

나. 발화하기 쉬운 고체(금속분말은 제외)의 경우, 연소시간이 45초 미만이고 화염이 젖은 부분을 통과하는 경우에는 포장등급 II로 지정되어야 한다.

다. 금속분말의 경우, 해당 물질이 발화한 후 5분 이내에 시료 전체로 확산된다면 포장등급 II로 지정하여야 한다.

2.4.2.2.3.2 가. 포장등급은 UN 시험 및 기준 편람 제3부 33.2.1절에 따른 시험실시 결과에 따라 지정된다.

나. 발화하기 쉬운 고체(금속분말은 제외)의 경우, 연소시간이 45초 미만이고 화염이 젖은 부분에서 멈추어서 최소 4분 동안 전파되지 않는다면 포장등급 III으로 지정하여야 한다.

다. 금속분말의 경우, 해당 물질이 발화한 후 연소 반응이 5분을 초과하고 10분 이하의 시간 내에 시료 전체로 확산된다면 포장등급 III으로 지정하여야 한다.

2.4.2.2.3.3 마찰로 인하여 발화할 수 있는 고체에 대한 포장등급은 기존의 품명과의 유사성으로 유추하거나 해당하는 특별조항에 따라 지정하여야 한다(별표 12 특별조항(표 3-2) 참조).

2.4.2.3 제4.1군 - 자기반응성 물질(Self-reactive substances)

2.4.2.3.1 정의 및 성질

2.4.2.3.1.1 정의

자기반응성 물질은 산소 없이도 격렬하게 발열 분해가 일어나기 쉬운 열적으로 불안정한 물질을 말한다. 다음 중 어느 하나에 해당하는 물질은 제4.1군의 자기반응성 물질로 간주하지 아니한다.

가. 제1류의 기준에 따른 폭발물

나. 제5.1군 산화성 물질(2.5.2.1.1 참조). 다만, 가연성 유기물질이 5% 이상 함유된 산화성 물질의 혼합물은 2.4.2.3.1.1 주3에서 정의된 분류 절

차를 따라야 한다.

다. 제5.2군 유기과산화물

라. 분해열이 그램당 300줄(J/g) 미만인 경우

마. 50kg의 포장물이 자기가속 분해온도가 75℃를 초과하는 경우

주1. 분해열은 시차주사열량 측정법(Differential Scanning Calorimetry and Adiabatic Calorimetry)과 같은 국제적으로 인정된 방법을 적용하여 결정할 수 있다.

주2. 자기반응성 물질의 특성을 갖는 모든 물질은 비록 2.4.3.2에 따른 시험에서 제4.2군으로 분류되는 양성 시험 결과가 나오더라도 자기반응성 물질로 분류하여야 한다.

주3. 제5.1군의 기준을 충족한 산화성 물질의 혼합물 중, 5% 이상의 가연성 유기물질이 함유되고 가. 및 다.에서 마.까지의 기준을 충족하지 않는 혼합물은 자기반응성 물질의 분류 절차를 따라야 한다.

유형 B부터 유형 F까지의 자기반응성 물질의 성질을 갖는 혼합물은 제4.1군의 자기반응성 물질로 분류하여야 한다. 유엔 권고(UN Recommendations) 2.4.2.3.3.2 (g)에 따라 자기반응성 물질 유형 G의 성질을 갖는 혼합물은 제5.1군의 물질로 분류하는 것으로 고려하여야 한다(2.5.2.1.1 참조).

2.4.2.3.1.2 성질

가. 자기반응성 물질은 열, 촉매성 불순물(예. 산, 중금속 화합물, 염기)과의 접촉, 마찰 또는 충격에 의해 분해가 시작될 수 있다. 이 경우 분해 속도는 온도를 가하면 증가하고 물질에 따라 차이가 있다.

나. 분해는 특히 점화가 일어나지 않는다면, 독성의 가스 또는 증기를 방출하는 결과를 초래할 수 있다.

다. 어떤 자기반응성 물질은 온도를 제어하여야 한다.

라. 일부 자기반응성 물질은 특히 밀봉 상태인 경우에 격렬하게 분해될 수 있다. 이 특성은 희석제를 첨가하거나 적절한 포장재를 사용함으로써 변경시킬 수 있다.

마. 일부 자기반응성 물질은 격렬하게 연소한다. 자기반응성 물질에 해당하는 일부 화합물의 형태는 다음과 같다.

1) 지방족 아조 화합물 (—C—N=N—C—)

- 2) 유기 아지드 화합물 (—C—N_3)
- 3) 디아조늄염 ($\text{—CN}_2 + \text{Z—}$)
- 4) N-니트로소 화합물 (—N—N=O)
- 5) 방향족 설폰닐하이드라자이드 ($\text{—SO}_2 \text{—NH—NH}_2$)

바. 가.부터 마.까지의 화합물이 전부는 아니며 다른 반응기를 갖는 물질 및 그러한 물질의 혼합물은 유사한 성질을 가질 수 있다.

2.4.2.3.2 자기반응성 물질의 분류

2.4.2.3.2.1 가. 자기반응성 물질이 나타내는 위험도에 따라 7가지 유형으로 분류된다. 모든 운송 수단에서 금지되는 유형 A부터 제4.1군의 자기반응성 물질 규정을 적용받지 않는 유형 G까지 다양하다.

나. 유형 B부터 유형 F까지의 분류는 하나의 포장재에 허용되는 최대용량과 직접적으로 관련이 있다.

2.4.2.3.2.2 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 구체적인 품명으로 규정된 물질은 UN2956, UN3242 및 UN3251이다.

2.4.2.3.2.3 운송이 허용되는 자기반응성 물질은 2.4.2.3.2.4에 규정되어 있다. 운송이 허용되어 규정된 각 물질은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 적절한 포괄명(UN3221부터 UN3240)으로 지정되어 있으며 그 포괄명에는 다음과 같은 상세한 정보가 포함되어 있다.

가. 자기반응성 물질 유형(B부터 F)

나. 물리적 상태(고체 또는 액체)

다. 필요한 경우, 제어 온도(1.3.1 정의 참조)

2.4.2.3.2.4 현재까지 지정된 자기반응성 물질의 목록은 별표 13(표 2-6)이며, 해당 목록은 유엔 모델 규정 2.4.2.3.2.3에서 관련이 없는 물질을 제외하였다.

2.4.2.3.2.5 가. 국토교통부장관은 별표 13(표 2-6)에 등록되지 아니한 자기반응성 물질의 분류 및 포괄명을 지정하려는 경우 시험보고서를 근거로 하여야 한다.

나. 이러한 물질을 분류할 때 유엔 권고 2.4.2.3.3에 따른다. 적용 가능한

분류 절차, 시험 방법 및 판정기준, 적절한 시험보고서의 예시는 UN 시험 및 기준 편람 제2부의 최신판을 참고한다.

다. 국토교통부장관이 지정시 발급하는 승인서에는 해당 물질의 분류와 운송조건이 포함되어야 한다.

2.4.2.3.2.6 별표 13(표 2-6)에 등록되지 않은 자기반응성 물질의 시료 중, 필요 시험계열 모두의 완전한 시험결과가 없고, 지속적인 시험과 평가를 위하여 시료를 운송하는 경우, 다음의 조건을 충족하면 자기반응성 물질 유형 C형에서 물리적 상태 등을 고려하여 적합한 고유선적명을 지정할 수 있다.

가. 활용 가능한 자료에 해당 시료가 자기반응성 물질 유형 B보다 더 위험하지 않다는 것이 명시되어 있는 경우

나. 해당 시료가 0.5리터 또는 0.5kg의 용량을 초과하지 않는 플라스틱 재료의 내부포장재에 포함되어 있고 목재상자(4C1), 합판상자(4D) 또는 골판지상자(4G)의 외부포장재를 사용하여 조합포장재 방식으로 포장되고 포장물당 시료의 최대 순량은 1리터 또는 1kg을 초과하지 않는 경우

다. 온도 제어 상태에서 운송되는 경우, 활용 가능한 자료에 제어온도가 어떠한 위험스러운 분해도 방지할 수 있을 만큼 충분하게 저온이고, 상 분리(phase separation)(1.3.1 참고)가 일어나지 않을 만큼 제어온도가 충분한 여유를 가지고 있다는 사실이 기재되어 있는 경우

2.4.2.3.3 제어온도 요건

가. 어떠한 상황에서도 운송이 허용되지 않는 자기반응성 고체 유형 B, 온도제어를 제외하고, 운송 중 온도제어가 필요한 자기반응성물질은 1.1.1.3에 따라 국토교통부장관의 적용면제 허가 절차에 의해서만 항공운송이 가능하다.

나. 자기반응성물질의 자기가속 분해온도(SAGT)가 섭씨 55℃ 이하이면 운송 시 자기가속분해온도를 기준으로 하향 설정된 별표 13의 세로열 3에 있는 것과 같은 제어온도 이하의 온도 통제가 필수적으로 이루어져야 한다. 자기가속분해온도의 측정과 그것에 따른 제어온도의 설정에 대해서는 UN 시험 및 기준 편람의 최신판에 기술되어 있으며, 시험에 사용하는 시료는 크기와 재질에서 실제 운송에 제공되는 포장물의 내용과 같아야 한다.

2.4.2.3.4 자기반응성 물질의 둔감화

2.4.2.3.4.1 자기반응성 물질을 운송할 때 해당 물질을 둔감화시키기 위하여 희석제를 첨가할 수 있다. 이 경우, 운송에 사용되는 동일한 농도와 형태의 희석제를 첨가하여 사전에 시험을 실시하여야 한다.

2.4.2.3.4.2 포장물에서 누출이 발생하는 경우, 자기반응성 물질을 위험할 정도로 농축시키는 희석제는 사용해서는 아니된다.

2.4.2.3.4.3 희석제는 자기반응성 물질과 친화성이 있어야 한다. 이 경우 친화성이 있는 희석제는 자기반응성 물질의 열적 안정성 및 위험성에 악영향을 주지 않는 고체 또는 액체를 말한다.

2.4.2.4 제4.1군 둔감화된 고체 폭발물

2.4.2.4.1 정의

둔감화된 고체 폭발물이란 폭발을 억제하기 위하여 물 또는 알코올에 젖게 하거나 다른 물질로 희석하여 균일 고체 혼합물로 형태로 만든 폭발성 물질을 말한다. 둔감화된 고체 폭발물은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 등록된 UN1310, 1320, 1321, 1322, 1336, 1337, 1344, 1347, 1348, 1349, 1354, 1355, 1356, 1357, 1517, 1571, 2555, 2556, 2557, 2852, 2907, 3317, 3319, 3344, 3364, 3365, 3366, 3367, 3368, 3369, 3370, 3376, 3380 및 3474로 한정한다.

2.4.2.4.2 2.4.2.4.1에도 불구하고 둔감화된 폭발물의 고체물질에는 다음 각 요건을 만족하는 제4.1군의 UN2956, 3241, 3242, 3251이 포함된다.

가. 제1류 분류를 위한 UN 시험 및 기준 편람의 시험계열 1과 2에 따라 잠정적으로 제1류로 분류되나 시험계열 6을 통하여 제1류가 아닌 물질로 판명된 것

나. 제4.1군의 자기반응성 물질이 아닌 것

다. 제5류에 속하지 않는 것

2.4.2.5 제4.1군 중합 물질 및 혼합물(안정화된 것)

2.4.2.5.1 정의 및 성질

2.4.2.5.1.1 중합 물질은 운송 중 일반적으로 직면하는 조건에서 더 큰 분

자를 형성하거나 중합체(polymer)를 형성하는 강한 발열반응을 일으킬 수 있는 안정화되지 아니한 물질로서, 다음의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

- 가. 해당 물질이나 혼합물이 운송될 포장상태 및 조건(운송을 위해 제공되는 화학적 안정화 처리 여부에 관계 없음)에서 자기가속 중합온도(SAPT)가 75℃ 이하인 경우
- 나. 반응열이 그램당 300줄(J/g)을 초과하는 경우
- 다. 제1류부터 제8류의 분류기준에 충족하지 아니할 것

2.4.2.5.1.2 중합 물질의 기준을 충족하는 혼합물은 제4.1군의 중합 물질로 분류되어야 한다.

2.4.2.5.1.3 중합 물질은 자기가속 중합온도가 운송될 물질이 포함된 포장재에서 50℃ 이하인 경우에는 운송 시 온도를 제어하여야 한다.

주. 중합 물질의 기준을 충족하면서 제1류부터 제8류의 분류기준에 충족하는 물질은 특별조항 A209의 요건을 따른다.

2.4.3 제4.2군 자연발화성 물질

2.4.3.1 정의 및 성질

2.4.3.1.1 제4.2군에는 다음과 같은 것이 포함된다.

- 가. 자연발화성 물질(pyrophoric substances): 공기와 접촉하여 소량으로도 5분 이내에 발화할 수 있는 물질로 혼합물 및 용액(액체 또는 고체)도 포함한다.
- 나. 자기발열성 물질(self-heating substances): 에너지 공급이 없이 대량으로 수시간 또는 수일동안 공기와 접촉하여 자체적으로 발열하기 쉬운 물질을 말한다.

2.4.3.1.2 물질의 자기발열(self-heating)은 해당 물질이 공기 중의 산소와 점진적으로 반응하여 열을 생성하는 과정이다. 이 경우 열 발생속도가 열 손실속도를 초과한다면 물질의 온도가 상승할 것이고 일정 유도 시간(induction time) 후에는 자기발화(self-ignition)와 연소가 일어날 수 있다.

2.4.3.2 분류

2.4.3.2.1 UN 시험 및 기준 편람 제3부 33.3.1.4절에 따라 실시한 시험에서 시료가 1회라도 발화한 고체는 제4.2군의 자연발화성 고체로 분류되어야 한다.

2.4.3.2.2 UN 시험 및 기준 편람 제3부 33.3.1.5절에 따라 실시한 시험의 첫 번째 단계에서 발화하거나 여과지를 발화 또는 탄화시키는 액체는 제4.2군의 자연발화성 액체로 분류되어야 한다.

2.4.3.2.3 자기발열성 물질

2.4.3.2.3.1 가. UN 시험 및 기준 편람 제3부 33.3.1.6절에 따라 실시한 시험에서 다음에 해당하는 결과를 나타내는 물질은 제4.2군의 자기발열성 물질로 분류되어야 한다.

- 1) 140℃에서 25mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 양성결과가 얻어지는 경우
- 2) 140℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 양성 결과가 얻어지고 120℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험한 결과가 부정이면서 해당 물질이 3세제곱미터를 초과하는 용량의 포장물로 운송되는 경우
- 3) 140℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 양성 결과가 얻어지고 100℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험한 결과가 부정이면서 해당 물질이 450리터를 초과하는 용량의 포장물로 운송되는 경우
- 4) 140℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 양성 결과가 얻어지고 100℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험한 결과가 긍정인 경우

나. 자기반응성 물질 유형 G를 제외하고, 이 시험 방법으로도 긍정의 결과를 나타내는 자기반응성 물질은 제4.2군으로 분류하지 아니하고 제4.1군으로 분류하여야 한다(2.4.2.3.1.1 참조).

2.4.3.2.3.2 다음에 해당하는 결과를 나타내는 물질은 제4.2군으로 분류하여서는 아니된다.

가. 140℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 음성결과가

얻어지는 경우

- 나. 140℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 양성 결과가 얻어지고 140℃에서 25mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 음성결과가 얻어지고 120℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 음성결과 얻어지고 해당 물질을 3세제곱미터 이하 용량의 포장물로 운송하는 경우
- 다. 140℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 음성결과가 얻어지고 140℃에서 25mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 음성결과가 얻어지고 100℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 음성결과가 얻어지고 해당 물질을 450리터 이하 용량의 포장물로 운송되는 경우

2.4.3.3 포장등급의 지정

2.4.3.3.1 모든 자연발화성 액체 및 고체는 포장등급 I로 지정하여야 한다.

2.4.3.3.2 2.4.3.2.3.1 가.1)에 해당하는 물질은 포장등급 II로 지정하여야 한다.

2.4.3.3.3 다음에 해당하는 결과를 나타내는 자기발열성 물질은 포장등급 III로 지정하여야 한다.

- 가. 140℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 양성결과가 얻어지고 140℃에서 25mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 음성결과가 얻어지고 해당 물질을 3세제곱미터를 초과하는 용량의 포장물로 운송하는 경우
- 나. 140℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험한 결과가 긍정적이고 140℃에서 25mm 정육면체 시료를 사용하여 시험한 결과가 부정이며 120℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 양성결과가 얻어지고 해당 물질을 450리터를 초과하는 용량의 포장물로 운송하는 경우
- 다. 140℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 양성결과가 얻어지고 140℃에서 25mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 양성결과가 얻어지고 100℃에서 100mm 정육면체 시료를 사용하여 시험했을 때 양성결과가 얻어진 경우

2.4.4 제4.3군 물과 접촉 시 인화성 가스를 방출하는 물질

2.4.4.1 정의 및 성질

가. 물과 접촉한 특정 물질은 공기와 혼합하여 폭발성 혼합물을 형성할 수 있는 인화성 가스를 방출한다.

나. 가.에서 정한 혼합가스는 보통의 모든 점화원(예. 나화(naked light), 스파크가 발생하는 수공구 또는 보호되지 아니한 램프와 같은 것)에 의하여 쉽게 발화한다. 그 결과로 발생하는 폭풍파(blast wave)와 화염은 사람과 환경을 위태롭게 할 수 있다.

다. 2.4.4.2의 시험 방법은 자연발화성 물질에는 적용해서는 아니된다.

2.4.4.2 분류

2.4.4.2.1 물과 접촉 시 인화성 가스를 방출하는 물질은 UN 시험 및 기준편람 제3부 33.4.1절에 규정된 방법에 따라 실시한 시험에서 다음에 해당하는 결과가 나타나는 경우 제4.3군으로 분류되어야 한다.

가. 시험 절차의 어느 단계에서든 자연발화가 일어나는 물질

나. 물질 1kg에 대하여 시간당 1리터를 초과하는 비율로 인화성 가스가 발생하는 물질

2.4.4.3 포장등급의 지정

2.4.4.3.1 대기 온도에서 물과 격렬하게 반응하고 발생한 가스가 대체로 자연발화하는 경향을 보이는 물질 또는 대기 온도에서 물과 쉽게 반응하여 인화성 가스의 발생비율이 시험 시간의 어느 구간에서든 1분 동안 시료물질 1kg당 10리터 이상의 발생비율을 보이는 물질은 포장등급 I 으로 지정하여야 한다.

2.4.4.3.2 대기온도에서 쉽게 물과 반응하여 발생하는 인화성 가스가 시간당 시료물질 1kg에 최대 20리터 이상의 발생 비율을 보이는 물질로서 포장등급 I 의 기준에 속하지 않는 물질은 포장등급 II 로 지정하여야 한다.

2.4.4.3.3 대기온도에서 물과 서서히 반응하여 발생하는 인화성 가스가 시간당 시료물질 1kg에 1리터 이상의 발생 비율을 보이는 물질로서 포장등급 I 과 II 의 기준에 속하지 않는 물질은 포장등급 III으로 지정하여야 한다.

2.4.5 유기금속 물질의 분류

2.4.5.1 유기금속 물질은 자신의 성질에 따라 유엔 권고(모델규정)의 그림 2.4.2의 절차도에 따라 제4.2군 또는 제4.3군으로 분류될 수 있다.

제5절

제5류 산화성 물질(Oxidizing substances), 유기과산화물(Organic peroxides)

도입부 주

제5.1군 및 제5.2군에 속하는 위험물은 각기 다른 성질을 나타내기 때문에 이들 군을 분류하기 위한 단일 기준을 수립하는 것은 실행 불가능하다. 제5류의 2개 군으로 지정하기 위한 시험 방법 및 기준은 UN 시험 및 기준 편람에 규정되어 있다.

2.5.1 정의 및 일반규정

제5류는 다음과 같이 두 개의 군으로 구분한다.

가. 제5.1군 산화성 물질

- 1) 물질 자체가 반드시 가연성을 갖고 있지 아니한다. 다만, 일반적으로 산소가 발생하여 다른 물질을 연소하게 하거나 연소를 돕는 물질을 말한다.

나. 제5.2군 유기과산화물

- 1) 한 쌍의 산소 원자들이 단수 결합 (-O-O-)으로 된 결합기를 가지며 하나 또는 두 개의 수소 원자가 유기 라디칼로 치환된 과산화수소의 유도체로 간주될 수 있는 유기물질을 말한다.
- 2) 유기과산화물은 열적으로 불안정하여 발열성 자기가속 분해가 일어날 수 있는 물질로서 다음 중 하나 이상의 특성을 갖는다.

가) 폭발적인 분해가 일어나기 쉽다.

나) 급속하게 연소한다.

다) 충격 또는 마찰에 민감하다.

라) 다른 물질과 위험하게 반응한다.

마) 눈에 손상을 가할 수 있다.

2.5.2 제5.1군 산화성 물질

2.5.2.1 분류

2.5.2.1.1 산화성 물질은 2.5.2.2, 2.5.2.3 및 UN 시험 및 기준 편람 제3부 34장에 규정된 시험방법, 분류절차 및 판정기준에 따라 제5.1군으로 분류하여야 한다. 이 경우 시험 결과와 실제 사례간에 차이가 있을 경우에는 적

절한 분류 및 포장등급을 결정하기 위해 제조국의 관련 당국(우리나라는 국토교통부장관)과 협의하여야 한다.

2.5.2.1.2 고체 질산암모늄계 비료(solid ammonium nitrate based fertilizers)는 UN 시험 및 기준 편람 제3부 39장에 명시된 절차에 따라 분류하여야 한다.

2.5.2.1.3 독성 또는 부식성과 같은 위험성을 가지고 있는 물질의 경우에는 이 기술기준의 제2장 도입부의 요건을 충족하여야 한다.

2.5.2.2 산화성 고체

2.5.2.2.1 제5.1군의 분류기준

2.5.2.2.1.1 가. 고체 물질과 가연성 물질을 충분히 혼합한 경우, 해당 고체 물질이 가연성 물질의 연소속도나 연소 강도를 증가시킬 가능성이 있는지 측정하기 위해 UN 시험 및 기준 편람 제3부 34.4.1절의 시험 기준(시험 O.1) 또는 대체 방법인 UN 시험 및 기준 편람 제3부 34.4.3절의 시험 기준(시험 O.3)에 따라 시험을 실시한다.

나. 가의 시험은 시료와 건조한 섬유질 셀룰로오스를 각각 질량비 1:1과 4:1로 섞어 만든 2개의 시료 혼합물에 실시하고, 해당 시료 혼합물의 연소 특성을 다음 중 어느 하나에 해당하는 시험과 비교한다.

- 1) 시험 O.1 : 브롬산칼륨(potassium bromate)과 셀룰로오스를 3:7의 질량비로 혼합한 표준혼합물과의 연소시간을 비교한다. 시료 혼합물의 연소시간이 표준혼합물의 연소시간 이하이면 브롬산칼륨과 셀룰로오스를 각각 3:2의 질량비로 혼합한 포장등급 I 참조표준(reference standards) 혼합물의 연소시간과 비교하거나 브롬산칼륨과 셀룰로오스를 2:3의 질량비로 혼합한 포장등급 II 참조표준 혼합물의 연소시간과 비교한다.
- 2) 시험 O.3 : 과산화칼슘(calcium peroxide)과 셀룰로오스를 1:2의 질량비로 혼합한 표준혼합물과의 연소속도(burning rate)를 비교한다. 시료 혼합물의 연소속도가 표준혼합물의 연소속도 이상이면 과산화칼슘과 셀룰로오스를 3:1의 질량비로 혼합한 포장등급 I 참조표준 혼합물의 연소속도와 비교하거나 과산화칼슘과 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 포장등급 II 참조표준 혼합물의 연소속도와 비교한다.

2.5.2.2.1.2 2.5.2.2.1.1.에 따른 분류시험 결과는 다음에 근거하여 평가한다.

가. 시료 혼합물의 평균 연소시간(시험 O.1의 경우) 또는 평균 연소속도(시험 O.3의 경우)를 참조표준 혼합물과 비교

나. 시료 혼합물이 발화 및 연소되는지 여부

2.5.2.2.1.3 4:1 또는 1:1의 질량비로 혼합한 시료-셀룰로오스 혼합물을 시험한 결과, 그 연소 특성이 다음과 같은 경우에는 해당 고체 물질은 제5.1군으로 분류한다.

가. 시험 O.1 : 시료 혼합물의 평균 연소시간이 브롬산칼륨과 셀룰로오스의 3:7 표준혼합물의 평균 연소시간 이하인 경우

나. 시험 O.3에서, 시료 혼합물의 평균 연소속도가 과산화칼슘과 셀룰로오스의 1:2 표준혼합물의 평균 연소속도 이상인 경우

2.5.2.2.2 포장등급의 지정

고체 산화성 물질은 UN 시험 및 기준 편람 제3부 34.4.1절(시험 O.1) 또는 대체 방법인 UN 시험 및 기준 편람 제3부 34.4.3절(시험 O.3)의 시험 절차에 따라 다음 어느 하나의 기준을 적용하여 포장등급을 지정한다.

가. 시험 O.1

- 1) 포장등급 I: 시료와 셀룰로오스를 4:1 또는 1:1의 질량비로 혼합한 시료 혼합물을 시험한 경우, 그 평균 연소시간이 브롬산칼륨과 셀룰로오스를 3:2의 질량비로 혼합한 표준혼합물의 평균 연소시간 미만인 물질
- 2) 포장등급 II: 시료와 셀룰로오스를 4:1 또는 1:1의 질량비로 혼합한 시료 혼합물을 시험한 경우, 그 평균 연소시간이 브롬산칼륨과 셀룰로오스를 2:3의 질량비로 혼합한 표준혼합물의 평균 연소시간 이하이고 포장등급 I의 기준을 충족하지 아니하는 물질
- 3) 포장등급 III: 시료와 셀룰로오스를 4:1 또는 1:1의 질량비로 혼합한 시료 혼합물을 시험한 경우, 그 평균 연소시간이 브롬산칼륨과 셀룰로오스를 3:7의 질량비로 혼합한 표준혼합물의 평균 연소시간 이하이고 포장등급 I 및 포장 등급 II의 기준을 충족하지 아니하는 물질
- 4) 제5.1군이 아닌 물질: 시료와 셀룰로오스를 4:1 또는 1:1의 질량비로 혼합한 시료 혼합물을 시험한 경우, 그것이 발화 및 연소하지 아니하는 물질 또는 시료 혼합물의 평균 연소시간이 브롬산칼륨과 셀룰로오스를 3:7의 질량비로 혼합한 표준혼합물의 평균 연소시간을 초과하는 물질

나. 시험 O.3

- 1) 포장등급 I : 시료와 셀룰로오스를 4:1 또는 1:1의 질량비로 혼합한 시료 혼합물을 시험한 경우, 그 평균 연소속도가 과산화칼슘과 셀룰로오스를 3:1의 질량비로 혼합한 표준혼합물의 평균 연소속도를 초과하는 물질
- 2) 포장등급 II : 시료와 셀룰로오스를 4:1 또는 1:1의 질량비로 혼합한 시료 혼합물을 시험한 경우, 그 평균 연소속도가 과산화칼슘과 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 표준혼합물의 평균 연소속도 이상이며, 포장등급 I의 기준을 충족하지 아니하는 물질
- 3) 포장등급 III : 시료와 셀룰로오스를 4:1 또는 1:1의 질량비로 혼합한 시료 혼합물을 시험한 경우, 그 평균 연소속도가 과산화칼슘과 셀룰로오스를 1:2의 질량비로 혼합한 표준혼합물의 평균 연소속도 이상이며, 포장등급 I 또는 포장등급 II의 기준을 충족하지 아니하는 물질
- 4) 제5.1군이 아닌 물질: 시료와 셀룰로오스를 4:1 또는 1:1의 질량비로 혼합한 시료 혼합물을 시험한 경우, 그것이 발화 및 연소하지 아니하는 물질 또는 시료 혼합물의 평균 연소속도가 과산화칼슘과 셀룰로오스를 1:2의 질량비로 혼합한 표준혼합물의 평균 연소속도 미만인 물질

2.5.2.3 산화성 액체

2.5.2.3.1 제5.1군의 분류기준

2.5.2.3.1.1 가. 액체물질과 가연성 물질을 충분히 혼합한 경우, 해당 액체 물질이 가연성 물질의 연소속도나 연소 강도를 증가시킬 가능성 또는 자연발화가 일어날 가능성이 있는지 측정하기 위해 UN 시험 및 기준 편람 제3부 34.4.2절(시험 O.2)에 따라 시험을 실시한다.

나. 가.의 시험은 연소하는 동안 압력상승시간을 측정하고, 그 결과에 따라 해당 액체가 제5.1군인지 또는 포장 등급을 지정하여야 한다. (표 2-1 위험성 우선 순위표도 참조).

2.5.2.3.1.2 2.5.2.3.1.1에 따른 분류시험 결과는 다음에 근거하여 평가한다.

가. 시료 물질과 셀룰로오스의 혼합물이 자연적으로 발화하는지 여부

나. 시료 혼합물의 평균 압력상승시간 즉, 게이지압으로 690킬로파스칼부터 2,070킬로파스칼에 도달하는 시간을 표준혼합물의 평균 압력상승시간과 비교

2.5.2.3.1.3 시료와 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 시료 혼합물을 시험한 결과, 그 평균 압력상승시간이 65% 질산수용액(aqueous nitric acid)과 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 표준혼합물의 평균 압력상승시간 이하이면 해당 액체물질은 제5.1군으로 분류한다.

2.5.2.3.2 포장등급의 지정

액체 산화성 물질은 UN 시험 및 기준 편람 제3부 34.4.2절에 따라 다음에 해당하는 기준을 적용하여 포장등급을 지정한다.

- 가. 포장등급 I: 시료와 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 시료 혼합물을 시험한 결과, 자연적으로 발화하는 물질 또는 시료 혼합물의 평균 압력상승시간이 50% 과염소산(perchloric acid)과 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 표준혼합물의 평균 압력상승시간 미만인 물질
- 나. 포장등급 II: 시료와 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 시료 혼합물을 시험한 결과, 시료 혼합물의 평균 압력상승시간이 40% 염소산나트륨 수용액(aqueous sodium chlorate solution)과 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 표준혼합물의 평균 압력상승시간 이하이고 포장등급 I의 기준을 충족하지 아니하는 물질
- 다. 포장등급 III: 시료와 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 시료 혼합물을 시험한 결과, 시료혼합물의 평균 압력상승시간이 65% 질산수용액(aqueous nitric acid)과 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 표준혼합물의 평균 압력상승시간 이하이고 포장등급 I 또는 II의 기준을 충족하지 아니하는 물질
- 라. 제5.1군이 아닌 물질: 시료와 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 시료 혼합물을 시험한 결과, 그 상승 압력이 게이지압으로 2070킬로파스칼 미만인 물질 또는 시료 혼합물의 평균 압력상승시간이 65% 질산수용액(aqueous nitric acid)과 셀룰로오스를 1:1의 질량비로 혼합한 표준혼합물의 평균 압력상승시간을 초과하는 물질

2.5.3 제5.2군 유기과산화물

2.5.3.1 성질

2.5.3.1.1 가. 유기과산화물은 열, 불순물(예. 산, 중금속 화합물, 아민류)과의 접촉, 마찰 또는 충격으로 발열 분해(exothermic decomposition)가 일어나기 쉽다.

- 나. 분해 속도는 온도에 의하여 증가하고 유기과산화물 배합(formulation)에 따라 차이가 난다.
- 다. 분해 과정에서 유해하거나 인화성 가스 또는 증기가 발생할 수 있다. 어떤 유기과산화물은 운송 중 온도를 제어하여야 한다.
- 라. 일부 유기과산화물은 특히 밀폐된 상태에서 폭발적으로 분해될 수 있으므로, 희석제를 첨가하거나 적절한 포장재를 사용하여 완화시킬 수 있다.

2.5.3.1.2 유기과산화물이 눈에 접촉되는 것은 피하여야 한다. 일부 유기과산화물은 짧은 시간만 접촉해도 각막에 심각한 손상을 입히거나 피부를 괴사시킨다.

2.5.3.2 분류

2.5.3.2.1 다음 중 어느 하나에 해당하는 유기과산화물 제제를 제외하고, 모든 유기과산화물은 제5.2군으로 분류하여야 한다.

- 가. 과산화수소의 함유량이 1.0% 이하일 때 유기과산화물의 활성 산소량(available oxygen)이 1.0 % 이하인 경우
- 나. 과산화수소의 함유량이 1.0%를 초과하고 7% 이하일 때 유기과산화물의 활성 산소량이 0.5% 이하인 경우
- 주. 유기과산화물 제제의 활성 산소량은 다음의 공식으로 구한다.

$$16 \times \sum (n_i \times c_i / m_i)$$

- * n_i : 유기과산화물 i 의 분자당 과산화기(peroxygen groups)의 수
- c_i : 유기과산화물 i 의 농도(질량 %)
- m_i : 유기과산화물 i 의 분자량

2.5.3.2.2 유기과산화물은 해당 물질이 나타내는 위험도에 따라 7가지 유형(A부터 G까지)으로 분류된다.

- 가. 유형 중 A는 모든 운송 수단에서 금지되는 유형이고, G는 제5.2군의 유기과산화물의 규정이 적용되지 않는 유형이다.
- 나. B부터 F까지의 유형은 하나의 포장재에 허용되는 최대용량과 직접적으로 관련이 있다.

2.5.3.2.3 가. 운송이 허용된 유기과산화물 목록은 별표 14 표 2-7과 같다.
나. 가에 따른 목록에 규정된 물질은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 다음의 정보가 포함된 포괄명(UN3103에서 UN3120까지)으로 지정되어 있다.

- 1) 유기과산화물의 유형(2.5.3.2.2. 나.에 따른 B부터 F까지의 유형)
- 2) 물리적 상태(액체 또는 고체)
- 3) 필요한 경우, 제어온도(1.3.1 정의 및 2.5.3.3 참조)

2.5.3.2.3.1 별표 14(표 2-7)에 규정된 유기과산화물 제제의 혼합물은 가장 위험성이 높은 성분의 유기과산화물과 동일한 유형의 유기과산화물로 분류할 수 있고 해당 유형에 규정된 운송조건에 따라 운송할 수 있다. 다만, 두 개의 안정한 물질로 구성된 혼합물이라도 열적으로 불안정한 혼합물을 생성할 수 있으므로 그 혼합물의 자기가속 분해온도를 결정하여야 하고 필요하다면, 2.5.3.3에 따라 온도를 제어한다.

2.5.3.2.4 현재까지 지정된 유기과산화물 목록(별표 14)

2.5.3.2.4.1 가. 별표 14(표 2-7)는 포장재로 운송이 허용된 현재까지 지정된 유기과산화물 목록이다.

나. 별표 14(표 2-7)에 규정되지 아니한 유기과산화물의 분류 및 포괄명의 지정은 시험보고서를 근거로 하여 제조된 위험물의 출발지 국가의 해당 당국(대한민국은 국토교통부장관)이 하여야 한다. 이러한 물질을 분류할 때 적용하는 원칙은 유엔 권고 2.5.3.3에 규정되어 있다.

다. 적용 가능한 분류 절차, 시험 방법 및 기준, 적절한 시험보고서의 예시는 UN 시험 및 기준 편람 제2부의 최신판에서 제공한다. 국토교통부장관이 지정시 발급하는 승인서에는 해당 물질의 분류와 운송조건이 포함되어야 한다.

2.5.3.2.5 별표 14(표 2-7)에 규정되지 않은 새로운 유기과산화물 제제의 시료로서, 완전한 시험 정보를 활용할 수 없고 추가 시험 또는 평가를 위하여 운송하는 것은 다음에 해당하는 조건이 모두 충족되는 경우에 유기과산화물 유형 C에 해당하는 적절한 품명 중의 하나로 지정할 수 있다.

가. 활용 가능한 자료에 해당 시료가 유기과산화물 유형 B보다 더 위험하지 않다는 것이 명시된 경우

나. 해당 시료가 0.5리터 또는 0.5kg의 용량을 초과하지 않는 플라스틱 재

료의 내부포장재에 포함되어 있고 목재상자(4C1), 합판상자(4D) 또는 골판지상자(4G)의 외부포장재를 사용하여 조합포장재 방식으로 포장되고 포장물당 시료의 최대 순량은 1리터 또는 1kg을 초과하지 않는 경우
다. 활용 가능한 정보에 제어온도가 필요한 경우, 위험한 분해가 일어나지 않을 만큼 충분히 저온이고 위험한 상분리(phase separation)(1.3.1 정의 참조)현상이 일어나지 않을 만큼 충분히 고온이라고 명시된 경우

2.5.3.3 제어온도 요건

2.5.3.3.1 가. 실험실 시험에서 해당 제제가 폭발(detona te), 급속한 폭연(deflagrate rapidly) 또는 밀봉 상태에서 가열했을 때 격렬하게 반응을 일으키는 경우, 그 유기과산화물 제제는 폭발성이 있는 것으로 간주하여야 한다.

나. 어떠한 상황에서도 항공운송이 금지된 유기과산화물 유형 B를 제외하고, 운송 중 온도제어가 필요한 유기과산화물은 해당하는 승인(1.1.1.2 참조) 또는 기술기준 적용면제 허가(1.1.1.3 참조)를 받지 않는 한 항공으로 운송이 금지된다.

2.5.3.3.2 다음에 해당하는 유기과산화물은 운송 중 온도를 제어하여야 한다.

가. 유기과산화물 유형 B 및 C의 경우, 자기가속 분해온도(SADT)가 50℃ 이하인 것

나. 유기과산화물 유형 D의 경우, 밀봉 상태에서 가열했을 때 중간 정도의 영향을 일으키는 자기가속 분해온도(SADT)가 50℃ 이하인 것 또는 밀봉 상태에서 가열했을 때 영향이 없거나 낮은 영향을 일으키는 자기가속 분해온도가 45℃ 이하인 것

다. 유기과산화물 유형 E 및 F의 경우, 자기가속 분해온도(SADT)가 45℃ 이하인 것

2.5.3.3.3 자기가속 분해온도(SADT)를 결정하는 시험 방법은 UN 시험 및 기준 편람 제3부 제28장에서 제공한다. 여러 시험 방법 중 선정된 시험 방법은 운송하려는 포장물의 크기와 재료를 대표할 수 있도록 수행되어야 한다.

2.5.3.3.4 인화성(flammability)을 결정하는 시험 방법은 UN 시험 및 기준 편람 제3부 32.4절에서 제공한다.

2.5.3.4 유기과산화물의 둔감화

2.5.3.4.1 가. 운송 중 안전을 확보하기 위하여 대부분의 유기과산화물은 유기액체 또는 유기고체, 무기고체 또는 물을 첨가하여 둔감화(desensitization) 시킨다.

나. 해당 물질(희석제)의 백분율이 명시된 경우에는 가장 가까운 정수로 올림한 질량의 백분율을 말한다.

다. 일반적으로 둔감화는 누출 또는 화재 발생 시에도 해당 유기과산화물이 위험할 정도로 농축되지 않도록 할 수 있는 수준으로 이뤄져야 한다.

2.5.3.4.2 개개의 유기과산화물 제제에 대한 별도의 언급이 없는 한, 둔감화에 사용되는 희석제(diluent)의 정의는 다음과 같다.

가. A형 희석제(Diluents type A)는 유기과산화물과 친화성이 있고 끓는점이 150℃ 이상인 유기액체이다. A형 희석제는 모든 유기과산화물의 둔감화를 위해 사용할 수 있다.

나. B형 희석제(Diluents type B)는 유기과산화물과 친화성이 있고 60℃ 이상 150℃ 미만의 끓는점을 가지며 5℃ 이상의 인화점을 가지는 유기액체이다. B형 희석제는 모든 유기과산화물의 둔감화에 사용할 수 있지만 희석제의 끓는점이 50kg 포장물의 자기가속 분해온도보다 60℃ 이상 높아야 한다.

2.5.3.4.3 A형 또는 B형 이외의 희석제는 친화성이 있다면 별표 14(표 2-7)에 규정된 유기과산화물 조성물에 첨가할 수 있다. 다만, A형 또는 B형 희석제의 일부 또는 전체를 성질이 다른 희석제로 대체하는 경우에는 해당 유기과산화물 조성물은 제5.2군에 대한 일반적인 승인절차에 따라 재평가되어야 한다.

2.5.3.4.4 물은 별표 14(표 2-7)에 규정된 유기과산화물에 또는 2.5.3.2.4에 따른 유기과산화물 생산지 국가의 해당 당국 승인서에 물의 함유량이 표시되어 있거나 “수중에서 안전하게 분산(stable dispersion in water)”이라는 문구가 표시된 경우에 한하여 유기과산화물의 둔감화용으로 사용할 수 있다.

2.5.3.4.5 유기고체와 무기고체는 친화성이 있는 경우에 유기과산화물의 둔

감화에 사용할 수 있다.

2.5.3.4.6 친화성이 있는 액체 또는 고체는 유기과산화물 제제의 열적 안정성 및 위험성에 악영향을 주지 아니하는 것을 말한다.

제6절

제6류 독성물질(Toxic) 및 감염성 물질(Infectious substances)

도입부 주

주. 감염성 물질이 포함되지 아니한 식물, 동물 또는 박테리아 원의 독소(toxins) 또는 감염성 물질이 아닌 물질에 포함된 독소는 제6.1군으로 분류하여야 하며 UN3172 또는 UN3462로 지정하여야 한다.

2.6.1 정의

제6류는 다음과 같이 두 개의 군으로 나뉜다.

가. 제6.1군 독성물질: 삼키거나 흡입하거나 피부에 접촉했을 때 사망 또는 중상을 일으키거나 사람의 건강에 해를 끼치기 쉬운 물질을 말한다.

주. 이 기술기준에서 “poisonous”는 “toxic”과 같은 의미이다.

나. 제6.2군 감염성 물질: 병원체(pathogens)가 포함된 것으로 알려져 있거나 합리적으로 예상되는 물질을 말한다. 병원체는 사람이나 동물에게 질병을 일으킬 수 있는 미생물(박테리아, 바이러스, 기생충, 진균류를 포함) 및 프리온과 같은 감염성 인자를 말한다.

2.6.2 제6.1군 독성물질

2.6.2.1 정의

독성물질에 관련된 용어의 뜻은 다음과 같다.

2.6.2.1.1 급성 경구 독성 반수치사량(LD₅₀)(median lethal dose for acute oral toxicity)은 성숙한 백변종 쥐(young adult albino rat)의 경구(oral route)로 투여한 경우, 50%의 실험동물을 14일 이내에 사망하게 할 것으로 예상되는 1회 투여량을 통계학적으로 구한 수치를 말한다. 반수치사량(LD₅₀) 값은 실험동물의 체중(kg)당 실험물질의 투여량(밀리그램)으로 표시한다.

2.6.2.1.2 급성 경피 독성의 반수치사량(LD₅₀ for acute dermal toxicity)은 백변종 토끼(albino rabbit)의 노출된 피부에 24시간 동안 연속 도포하여 실험동물의 절반을 14일 이내에 사망하게 하는 투여량을 말한다. 실험동물의 숫자는 통계학적으로 유의미한 결과를 얻을 수 있을 만큼 충분하여야 하며 우수 약리학 연구기준(good pharmacological practices)에 적합하여야 한다.

다. 그 결과는 실험동물의 체중(kg)당 실험물질의 투여량(밀리그램)으로 표시한다.

2.6.2.1.3 급성 흡입독성 반수치사농도(LC₅₀ for acute toxicity on inhalation)는 성숙한 백변종 쥐(young adult albino rate)의 암수 절반씩에 1시간 동안 연속 흡입시켜 실험동물의 절반을 14일 이내에 사망하게 하는 증기, 분무 또는 분진의 투여 농도를 말한다.

가. 고체 물질은 총질량의 10%(질량) 이상이 호흡기관을 통하여 흡입 가능한 범위의 분진(예, 입자의 공기역학적 지름이 10마이크론 이하의 것인 상태)에서 실험하여야 한다.

나. 액체 물질은 분무가 운송 용기에서 누출되어 발생한 것과 같은 상태에서 실험하여야 한다.

다. 고체 및 액체물질은 흡입독성 시험을 위해 준비한 시료의 90%(질량) 이상이 상기에 정의한 바와 같이 호흡기관을 통하여 흡입 가능한 범위에 있어야 한다.

2.6.2.2 포장등급의 지정

2.6.2.2.1 살충제를 포함한 제6.1군의 독성물질은 운송 시 독성의 위험도에 따라 다음의 세 가지 포장등급 중 하나로 지정한다.

가. 포장등급 I : 매우 심각한(very severe) 독성 위험성이 나타나는 물질 및 제제

나. 포장등급 II : 심각한(serious) 독성 위험성이 나타나는 물질 및 제제

다. 포장등급 III : 비교적 낮은(relatively low) 독성 위험성이 나타나는 물질 및 제제

2.6.2.2.2 포장등급을 지정하는 것은 우발적인 중독사고의 사례로 본 인간의 경험 및 액체 상태, 고 휘발성, 특별한 침투가능성 및 특별한 생물학적 영향 등과 같은 개개 물질의 고유한 성질을 고려하여야 한다.

2.6.2.2.3 인간의 경험이 없는 경우 포장등급의 지정은 동물실험을 통해서 얻은 자료에 근거하여야 한다. 시험은 가능성이 있는 다음 세 가지의 투여 경로에 대하여 실시하여야 한다.

가. 경구 섭취

나. 피부 접촉

다. 분진, 분무 또는 증기의 흡입

2.6.2.2.3.1 가. 다양한 노출경로에 대한 적절한 동물실험은 2.6.2.1에 기술되어 있다.

나. 물질이 두 가지 이상의 투여 경로에서 서로 다른 독성의 위험도를 나타내는 경우에는 가장 높은 위험도를 포장등급으로 지정하여야 한다.

2.6.2.2.4 2.6.2.2.3의 모든 투여 경로에 의하여 나타난 독성 값에 따라 물질의 포장등급을 지정하기 위해 적용하는 기준은 다음과 같다.

2.6.2.2.4.1 분진 및 분무의 흡입뿐만 아니라 경구 및 경피 투여 경로에 따른 포장등급 기준은 표 2-8에 규정되어 있다.

주. 제8류의 기준을 충족하면서 분진 및 분무의 흡입독성 반수치사농도(LC₅₀)가 포장등급 I에 해당하는 물질은 경구 섭취 및 경피 접촉을 통한 독성값이 포장등급 I 또는 II의 범위에 해당하는 경우에만 제6.1군으로 지정하여야 한다. 그렇지 않은 경우에는 제8류로 지정한다(2.8.2.4 참조).

표 2-8. 경구 섭취, 피부 접촉, 분진 및 분무의 흡입을 통한 포장등급의 판정 기준

포장등급	경구독성 LD ₅₀ (mg/kg)	경피독성 LD ₅₀ (mg/kg)	분진 및 분무에 의한 흡입독성 LC ₅₀ (mg/L)
I	≤5.0	≤50	≤0.2
II	> 5.0, ≤50	> 50, ≤200	> 0.2, ≤2.0
III ¹⁾	> 50, ≤300	> 200, ≤1000	> 2.0, ≤4.0
1) 독성에 관한 자료가 포장등급 III 값에 해당하는 최루가스 물질은 포장등급 II로 지정하여야 한다.			

2.6.2.2.4.2 2.6.2.2.4.1의 분진 및 분무의 흡입독성 기준은 1시간 노출에 대한 급성 흡입독성 반수치사농도(LC₅₀) 자료에 근거를 두고 있으며 그러한 자료를 활용할 수 있는 경우에는 해당 자료를 활용하여야 한다. 다만, 분진과 분무의 4시간 노출에 의한 급성 흡입독성 반수치사농도(LC₅₀) 자료만을 활용할 수 있는 경우에는 그러한 수치에 4를 곱한 값을 상기 기준의 수치로 대신할 수 있고, LC₅₀(4시간)×4는 LC₅₀(1시간)과 동등하게 간주한다.

2.6.2.2.4.3 독성 증기를 가진 액체는 표 2-9에 규정된 기준대로 포장등급

을 지정하여야 한다. 여기서 "V"는 섭씨 20도 및 표준 대기압에서 공기의 포화증기농도(세제곱미터당 밀리그램)를 말한다.

표 2-9. 흡입독성 기준

포장등급 I	$V^{1)} \geq 10 LC_{50}$ 이고 $LC_{50} \leq 1000 \text{ mL/m}^3$ 인 경우
포장등급 II	$V^{1)} \geq LC_{50}$ 이고 $LC_{50} \leq 3000 \text{ mL/m}^3$ 이며 포장등급 I 의 기준에 해당되지 아니하는 경우
포장등급 III	$V^{1)} \geq 0.2 LC_{50}$ 이고 $LC_{50} \leq 5000 \text{ mL/m}^3$ 이며 포장등급 I 또는 II 의 기준에 해당되지 아니하는 경우
1) "V"는 섭씨 20 및 표준 대기압에서의 공기의 포화증기농도(mL/m^3) 이다.	

2.6.2.2.4.4 그림 2-1은 분류를 쉽게하기 위하여 2.6.2.2.4.3에 따른 기준을 그래프 형태로 표시한 것이다. 다만, 이 그래프는 개략적인 것으로 포장등급이 경계선이나 그 부근에 해당하는 물질은 수치 기준을 사용하여 확인하여야 한다.

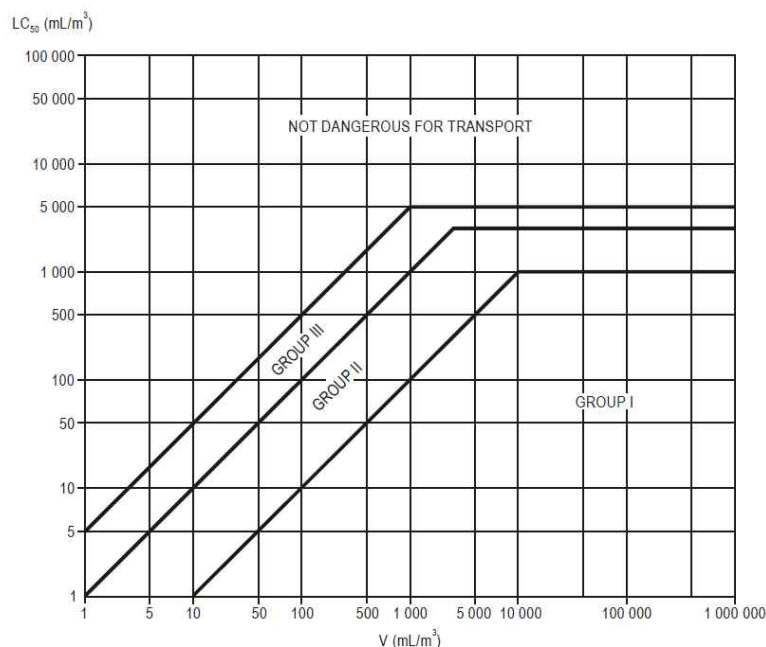


그림 2-1 증기 흡입독성을 위한 기준

2.6.2.2.4.5 2.6.2.2.4.3의 증기흡입 독성기준(inhalation toxicity of vapours)은 1시간 노출에 대한 급성 흡입독성 반수치사농도(LC_{50}) 자료에 근거를 두고 있다. 다만, 증기에 대한 4시간 노출의 급성 흡입독성 반수치

사농도(LC₅₀) 자료만을 활용할 수 있는 경우에는 그러한 수치에 2를 곱한 값을 상기 기준의 수치로 대신할 수 있고, LC₅₀(4시간)x2는 LC₅₀(1시간)과 동등하게 간주한다.

2.6.2.2.4.6 흡입독성이 있는 액체 혼합물은 2.6.2.2.4.7 또는 2.6.2.2.4.8에 따라 포장등급을 지정하여야 한다.

2.6.2.2.4.7 혼합물을 구성하는 각 독성물질의 급성 흡입독성 반수치사농도(LC₅₀) 자료를 활용할 수 있는 경우에는 그 포장등급을 다음과 같이 결정할 수 있다.

가. 혼합물의 LC₅₀은 다음의 공식을 사용하여 추정한다.

$$LC_{50} \text{ (mixture)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_i}{LC_{50_i}}}$$

위 공식에서 f_i는 혼합물 i번째 구성물질의 몰분율이고 LC_{50i}은 i번째 구성물질의 평균 반수치사농도(세제곱미터당 mL)이다.

나. 혼합물을 구성하는 각 구성물질의 휘발도(V_i)는 아래 공식을 이용하여 추정한다.

$$V_i = \left(\frac{P_i \times 10^6}{101.3} \right) \text{ ml/m}^3$$

위 공식에서 P_i는 20℃, 1기압에서 i번째 구성물질의 분압(킬로파스칼)이다.

다. 해당 LC₅₀ 값에 대한 휘발도의 비율(R)은 다음 공식을 이용하여 산출한다.

$$R = \sum_{i=1}^n \frac{V_i}{LC_{50_i}}$$

라. 계산된 LC₅₀(혼합물) 및 R 값을 이용하여 혼합물의 포장등급은 다음과

같이 결정한다.

- 1) 포장등급 I: R은 10이상이고 LC₅₀(혼합물)은 세제곱미터당 1000mL 이하인 경우
- 2) 포장등급 II: R은 1이상이고 LC₅₀(혼합물)은 세제곱미터당 3000mL 이하이며 포장등급 I의 기준에 해당되지 아니하는 경우
- 3) 포장등급 III: R은 5분의 1이상이고 LC₅₀(혼합물)은 세제곱미터당 5000mL 이하이며 포장등급 I 및 II의 기준에 해당하지 아니하는 경우

2.6.2.2.4.8 독성 구성물질의 급성 흡입독성 반수치사농도(LC₅₀) 자료가 없는 경우, 그 혼합물은 다음과 같이 간이한계치 독성시험(simplified threshold toxicity test)을 근거로 하여 포장등급을 지정할 수 있다. 이러한 간이한계치 독성시험결과를 사용하는 경우에는 가장 엄격한 포장등급을 결정하여야 하며 해당 혼합물 운송시에 이 포장등급에 따라 운송하여야 한다. 가. 혼합물이 다음에 해당하는 기준을 모두 충족하는 경우에만 포장등급 I로 지정한다.

- 1) 액체 혼합물의 시료를 증발시키고 공기와 희석하여 세제곱미터당 1000mL의 증기 혼합물의 시험용 대기를 조성한다. 10마리의 백변종 쥐(albino rat)(암수 각 5마리)를 1시간 동안 시험용 대기에 노출시키고 14일 동안 관찰한다. 만약, 14일의 관찰 기간 내에 5마리 이상 죽는다면 그 혼합물의 급성 흡입독성 반수치수농도(LC₅₀) 값은 세제곱미터당 1000mL 이하로 간주한다.
- 2) 20℃에서 액체 혼합물과 평형상태에 있는 증기 시료를 9배 부피의 공기와 희석하여 시험용 대기를 조성한다. 10마리의 백변종 쥐(albino rat)(암수 각 5마리)를 1시간 동안 시험용 대기에 노출시키고 14일 동안 관찰한다. 만약, 14일의 관찰 기간 내에 5마리 이상 죽는다면 그 휘발도는 혼합물의 급성 흡입독성 반수치수농도(LC₅₀) 값보다 10배 이상인 것으로 추정한다.

나. 혼합물이 다음에 해당하는 기준을 모두 충족하고 포장등급 I의 기준을 충족하지 아니하는 경우에만 포장등급 II로 지정한다.

- 1) 액체 혼합물의 시료를 증발시키고 공기와 희석하여 세제곱미터당 3000mL의 증기 혼합물의 시험용 대기를 조성한다. 10마리의 백변종 쥐(albino rat)(암수 각 5마리)를 1시간 동안 시험용 대기에 노출시키고 14일 동안 관찰한다. 만약, 14일의 관찰 기간 내에 5마리 이상 죽

는다면 그 혼합물의 급성 흡입독성 반수치수농도(LC₅₀) 값은 세제곱미터당 3000mL 이하로 간주한다.

- 2) 20℃에서 액체 혼합물과 평형상태인 증기 시료를 사용하여 시험용 대기를 조성한다. 10마리의 백변종 쥐(albino rat)(암수 각 5마리)를 1시간 동안 시험용 대기에 노출시키고 14일 동안 관찰한다. 만약, 14일의 관찰 기간 내에 5마리 이상 죽는다면 그 휘발도는 혼합물의 급성 흡입독성 반수치수농도(LC₅₀) 이상인 것으로 추정한다.

다. 혼합물이 다음에 해당하는 기준을 모두 충족하고 포장등급 I 또는 II의 기준을 충족하지 아니하는 경우에만 포장등급 III로 지정한다.

- 1) 액체 혼합물의 시료를 증발시키고 공기와 희석하여 세제곱미터당 5000mL의 증기 혼합물의 시험용 대기를 조성한다. 10마리의 백변종 쥐(albino rat)(암수 각 5마리)를 1시간 동안 시험용 대기에 노출시키고 14일 동안 관찰한다. 만약, 14일의 관찰 기간 내에 5마리 이상 죽는다면 그 혼합물의 급성 흡입독성 반수치수농도(LC₅₀)값은 세제곱미터당 5000mL 이하로 간주한다.
- 2) 액체 혼합물의 증기압을 측정하여 그 증기압이 세제곱미터당 1000mL 이상이라면 그 휘발도는 혼합물의 급성 흡입독성 반수치수농도(LC₅₀) 값의 5분의 1 이상인 것으로 추정한다.

2.6.2.3 혼합물의 경구 독성 및 경피 독성을 결정하는 방법

2.6.2.3.1 표 2-8의 경구독성 및 경피 독성기준에 따라 제6.1군 혼합물의 적절한 포장등급을 지정하기 위해서는, 해당 혼합물의 급성 반수치사량(LD₅₀)을 결정하여야 한다.

2.6.2.3.2 혼합물이 하나의 활성물질만을 함유하고 있고 그 활성 성분의 반수치사량(LC₅₀) 값은 알고 있지만 운송 예정인 실제 혼합물 자체의 밀을만한 급성 경구 및 경피 독성자료는 없는 경우에는 경구 또는 경피 반수치사량(LC₅₀) 값은 다음의 방법으로 구할 수 있다.

LD₅₀ value of preparation =

$$\frac{\text{LD}_{50} \text{ value of active substance} \times 100}{\text{percentage of active substance by mass}}$$

2.6.2.3.3 혼합물에 두 가지 이상의 활성 성분을 함유하고 있다면 해당 혼합물의 경구 또는 경피 반수치사량(LD₅₀)을 결정하는데 사용할 수 있는 세 가지의 접근방법이 있다. 최우선적인 방법은 운송 예정인 실제 혼합물의 신뢰할 수 있는 급성 경구 및 경피 독성자료를 얻는 것이다. 만약, 신뢰할 수 있는 정확한 자료를 얻을 수 없다면 다음 중 어느 하나의 방법으로 결정할 수 있다.

가. 혼합물 중에서 위험성이 가장 큰 성분의 농도가 모든 활성 성분의 합계 농도와 동일한 농도로 존재하는 것처럼 가정하고 그것에 따라 조성물을 분류하는 방법

나. 다음의 공식을 적용한다.

$$\frac{C_A}{T_A} + \frac{C_B}{T_B} + \frac{C_Z}{T_Z} = \frac{100}{T_M}$$

위 공식에서 C는 혼합물 중 A, B,...Z 성분의 농도(%)이고, T는 A, B,...Z 성분의 경구 LD₅₀값이며, T_M은 혼합물의 경구 LD₅₀ 값이다.

주. 이 공식은 모든 성분에 대하여 동일한 동물종(species)에 대한 해당 정보를 이용할 수 있다면 경피 독성값을 구하는 데도 이용할 수 있다. 이 공식의 이용은 독성의 증가(상승작용, potentiation phenomena)나 독성의 감소(길항작용, protective phenomena)에 대해서는 고려하지 아니한다.

2.6.2.4 살충제의 분류

2.6.2.4.1 가. 급성 흡입독성 반수치사농도(LC₅₀)와 급성 반수치사량(LD₅₀)을 알고 있고 해당 수치가 제6.1군으로 분류되는 모든 활성 살충제와 그 제제는 2.6.2.2에 규정된 기준에 따라 적절한 포장등급을 지정하여야 한다.
나. 부차 위험성을 가지고 있는 물질 및 제제는 위험성 우선 순위표(표 2-1)에 따라 분류하여야 하고 적절한 포장등급을 지정하여야 한다.

2.6.2.4.2 살충 제제에 대한 경구 또는 경피 LD₅₀ 값은 모르지만 그 활성물질의 LD₅₀ 값을 알고 있다면, 해당 제제의 LD₅₀ 값은 2.2.6.2.3의 절차를 적용하여 구할 수 있다.

주. 대다수의 일반적인 살충제의 LD₅₀ 독성자료는 세계보건기구(WHO, World Health Organization)의 화학물질 안전에 관한 국제프로그램에서 입수할 수 있는 “위험성에 의한 살충제의 분류 및 분류 지침에 관한 세계보건기구 권고(WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification)”의 최신판에서 구할 수 있다. 이 출판물은 살충제에 대한 LD₅₀ 자료의 출처로 이용할 수 있지만 그것의 분류체계는 운송할 목적으로 이 기술기준에 따라야 하는 살충제의 분류 또는 포장등급의 지정에는 사용해서는 아니된다.

2.6.2.4.3 살충제의 운송에 사용하는 고유선적명은 살충제의 활성 성분과 물리적 상태 및 부차 위험성에 근거하여 선택하여야 한다.

2.6.2.5 운송이 금지된 물질

안정한 제6.1군의 물질은 정상적인 운송조건에서 위험한 분해 또는 중합의 가능성을 방지하기 위해 필요한 예방조치를 취하지 않는 한 운송이 금지된다. 중합을 방지하는 데 필요한 예방조치는 특별조항 A209를 참조한다. 이를 위해 이들 반응이 촉진될 수 있는 물질이 용기에 포함되지 않도록 특별한 주의를 기울여야 한다.

2.6.3 제6.2군 감염성 물질

2.6.3.1 정의

이 기술기준에서 사용하는 감염성 물질과 관련된 용어에 대한 뜻은 다음과 같다.

2.6.3.1.1 감염성 물질이란 병원체가 포함된 것으로 알려져 있거나 합리적으로 예상되는 물질을 말한다. 병원체는 사람이나 동물에게 질병을 일으킬 수 있는 미생물(박테리아, 바이러스, 기생충, 진균류를 포함) 및 프리온과 같은 감염성 인자를 말한다.

2.6.3.1.2 생물학적 제품((biological products)이란 생체조직에서 유래된 제품으로서 특별한 면허요건이 필요할 수 있는 해당 국가 당국의 요건에 따라 생산 및 유통되며 사람이나 동물의 질병을 예방, 치료 또는 진단하거

나, 그와 관련한 개발, 실험 또는 조사의 목적으로 사용하는 물질을 말한다. 이것에는 완제품 또는 백신과 같은 미완성 제품도 포함하지만, 이것으로 한정하지는 않는다.

2.6.3.1.3 배양물(cultures)은 병원체를 의도적으로 증식시킨 결과의 산출물을 말한다. 이 정의에는 2.6.3.1.4에 정의된 환자 검체(patient specimen)는 포함하지 아니한다.

2.6.3.1.4 환자 검체(patient specimen)는 연구, 진단, 임상시험, 질병 치료 및 예방과 같은 목적을 위해 운송되는 배설물, 분비물, 혈액 및 혈액 성분, 조직 및 조직액을 닦은 면봉(swab) 및 신체 각 부위를 포함한 인간 또는 동물에서 직접 채취한 것들을 말하지만, 이것으로 한정하지는 아니한다.

2.6.3.1.5 의료 또는 임상 폐기물(medical or clinical wastes)은 동물의 수의학적 치료, 인간의 의학적 치료 또는 바이오 연구(bio-research)에서 발생한 폐기물을 말한다.

2.6.3.2 감염성 물질의 분류

2.6.3.2.1 감염성 물질은 제6.2군으로 분류되며 UN2814, 2900, 3291, 3373 또는 3549 중 적절한 하나에 지정한다.

2.6.3.2.2 제6.2군은 다음과 같이 구분된다.

2.6.3.2.2.1 부류(Category) A: 그것에 노출되는 경우, 건강한 인간이나 동물에게 영구적인 장애, 생명 위협 또는 치명적 질병을 일으킬 수 있는 형태로 운송되는 감염성 물질을 말한다. 이들 기준을 충족하는 물질의 대표적인 예는 표 2-10에 규정되어 있다.

주. 노출은 감염성 물질이 보호용 포장재 외부로 누출되어 인간 또는 동물과 물리적 접촉이 일어날 때 발생한다.

가. 인간에게 또는 인간과 동물 모두에게 질병을 일으키는 기준을 충족한 감염성 물질은 UN2814로 지정하여야 한다. 동물에게만 질병을 일으키는 감염성 물질은 UN2900으로 지정하여야 한다.

나. UN2814 또는 2900으로 지정하기 위해서는 인간이나 동물 감염원의 알려진 의학적 병력 및 증상, 고유한 지역적 상황 또는 인간이나 동물 감

염원의 개별적 상황에 대한 전문적 판단에 근거하여야 한다.

주1. UN2814의 고유선적명은 “Infectious substance, affecting humans.”이고 UN2900의 고유선적명은 “Infectious substance, affecting animals only.”이다.

주2. 표 2-10에는 모든 위험물이 포함된 것은 아니다. 새로운 병원체 또는 최근에 출현한 병원체를 포함하여 표 2-10에 규정되어 있지 않지만 부류 A와 같은 기준을 충족하는 감염성 물질은 부류 A로 지정하여야 한다. 아울러 임의의 물질이 기준을 충족하는지 의심되는 경우에는 부류 A에 포함하여야 한다.

주3. 표 2-10에 이탤릭체로 표시된 미생물은 박테리아 또는 진균류이다.

표 2-10 달리 명시되지 않는 한, 부류 A에 속하는 감염성 물질 예시

UN번호 및 고유선적명	미생물(Micro-organism)
UN 2814 Infectious substances affecting humans	<i>Bacillus anthracis (cultures only)</i> <i>Brucella abortus (cultures only)</i> <i>Brucella melitensis (cultures only)</i> <i>Brucella suis (cultures only)</i> <i>Burkholderia mallei</i> – <i>Pseudomonas mallei</i> – Glanders <i>(cultures only)</i> <i>Burkholderia pseudomallei</i> – <i>Pseudomonas pseudomallei</i> <i>(cultures only)</i> <i>Chlamydia psittaci</i> – avian strains (cultures only) <i>Clostridium botulinum (cultures only)</i> <i>Coccidioides immitis (cultures only)</i> <i>Coxiella burnetii (cultures only)</i> Crimean-Congo hemorrhagic fever virus Dengue virus (cultures only) Eastern equine encephalitis virus (cultures only) <i>Escherichia coli</i> , verotoxigenic (cultures only) Ebola virus Flexal virus <i>Francisella tularensis (cultures only)</i> Guanarito virus Hantaan virus Hantaviruses causing haemorrhagic fever with renal syndrome Hendra virus Hepatitis B virus (cultures only)

UN번호 및 고유선적명	미생물(Micro-organism)
	Herpes B virus (cultures only) Highly pathogenic avian influenza virus (cultures only) Human immunodeficiency virus (cultures only) Japanese Encephalitis virus (cultures only) Junin virus Kyasanur Forest disease virus Lassa virus Machupo virus Marburg virus Monkeypox virus (cultures only) ¹ <i>Mycobacterium tuberculosis (cultures only)</i> Nipah virus Omsk hemorrhagic fever virus Poliovirus (cultures only) Rabies virus (cultures only) <i>Rickettsia prowazekii (cultures only)</i> <i>Rickettsia rickettsii (cultures only)</i> Rift Valley fever virus (cultures only) Russian spring-summer encephalitis virus (cultures only) Sabia virus <i>Shigella dysenteriae type 1 (cultures only)</i> Tick-borne encephalitis virus (cultures only) Variola virus Venezuelan equine encephalitis virus (cultures only) West Nile virus (cultures only) Yellow fever virus (cultures only) <i>Yersinia pestis (cultures only)</i>
UN 2900 Infectious substances affecting animals only	African swine fever virus (cultures only) Avian paramyxovirus Type 1-Velogenic Newcastle disease virus (cultures only) Classical swine fever virus (cultures only) Foot and mouth disease virus (cultures only) Goatpox virus (cultures only) Lumpy skin disease virus (cultures only) <i>Mycoplasma mycoides</i> – Contagious bovine pleuropneumonia (cultures only) Peste des petits ruminants virus (cultures only) Rinderpest virus (cultures only) Sheep-pox virus (cultures only) Swine vesicular disease virus (cultures only) Vesicular stomatitis virus (cultures only)

1. "Monkeypox(원숭이두창)"는 WHO에 의해 "mpox"로 명칭이 변경됨.

2.6.3.2.2.2 부류(Category) B: 부류 A에 포함되는 기준을 충족하지 않은 감염성 물질은 부류 B로 분류하고 UN3373으로 지정하여야 한다.

주. UN3373의 고유선적명은 “Biological substances, Category B”이다.

2.6.3.2.3 예외

2.6.3.2.3.1 감염성 물질을 포함하지 아니한 물질 또는 인간이나 동물에게 질병을 일으킬 가능성이 없는 물질은 다른 류와 군의 기준을 충족하는 경우를 제외하고 이 기술기준의 적용을 받지 아니한다.

2.6.3.2.3.2 인간이나 동물에게 비병원성(non-pathogenic)인 미생물을 포함한 물질은 다른 류와 군의 기준을 충족하는 경우를 제외하고, 이 기술기준의 적용을 받지 아니한다.

2.6.3.2.3.3. 존재할 수 있는 병원체가 중화 또는 비활성화되어 더 이상 건강상 위해를 초래하지 않는 형태의 물질은 다른 류와 군의 기준을 충족하는 경우를 제외하고, 이 기술기준의 적용을 받지 아니한다.

2.6.3.2.3.4 심각한 위험성을 내포하고 있다고 간주되지 아니하는 환경 시료(음식 및 물 시료 포함)는 다른 류와 군의 기준을 충족하는 경우를 제외하고, 이 기술기준의 적용을 받지 아니한다.

2.6.3.2.3.5 흡수제 위에 한 방울을 떨어트려 채취한 건조 혈반(dried blood spots)은 이 기술기준의 적용을 받지 아니한다.

2.6.3.2.3.6 대변잠혈 반응검사 시료는(faecal occult blood screening sample) 이 기술기준의 적용을 받지 아니한다.

2.6.3.2.3.7 수혈을 목적으로 채취한 혈액(또는 혈액 성분) 또는 수혈 또는 이식에 사용하기 위하여 혈액 제제의 조제용으로 모은 혈액(또는 혈액 성분) 및 이식에 사용할 예정인 조직이나 장기 및 그러한 목적과 관련하여 채취한 시료는 다른 류와 군의 기준을 충족하는 경우를 제외하고, 이 기술기

준의 적용을 받지 아니한다.

2.6.3.2.3.8 병원체가 존재할 가능성이 극히 낮은 환자 검체는 다음에 해당하는 조건을 충족하는 경우 이 기술기준의 적용을 받지 아니한다.

가. 해당 검체는 누출이 방지되는 포장재로 운송하여야 하며 해당 포장재에 “Exempt human specimen” 또는 “Exempt animal specimen”이라는 문구를 표기하여야 한다.

나. 포장재는 세 가지 구성요소로 이루어져야 한다.

- 1) 누출 방지형 일차 용기
- 2) 누출 방지형 이차 포장재
- 3) 용량, 질량 및 사용 용도에 적합한 강도가 있고 최소 크기가 100mm x 100mm 이상인 외부포장재

다. 액체의 경우, 전체 내용물을 흡수하기에 충분한 양의 흡수제를 운송 중 방출 또는 누출된 액체물질이 외부포장재에 도달하지 못하도록 또한 완충재의 무결성이 손상되지 아니하도록 일차 용기와 이차 포장재 사이에 넣어야 한다.

라. 다수의 깨지기 쉬운 일차 용기들을 단일의 이차 포장재에 넣을 경우, 일차 용기들은 상호 접촉이 방지되도록 개별적으로 포장하거나 분리하여야 한다.

마. 냉장 또는 냉동 검체를 운송하는 경우, 다음 조건을 충족하여야 한다.

- 1) 검체를 저온으로 유지하기 위해 드라이아이스나 액화 질소를 사용하는 경우, 이 기술기준의 적용 가능한 모든 요건을 충족하여야 한다.

가) 얼음 또는 드라이아이스를 사용할 경우, 이차 포장재 외부에 또는 외부포장재 내부에 위치시켜야 한다. 얼음 또는 드라이아이스가 소실되어도 이차 포장재가 원래 위치에 고정될 수 있도록 내부 지지대를 넣어야 한다.

나) 얼음을 사용하는 경우, 외부포장재는 누출 방지형이어야 한다.

다) 드라이아이스를 사용하는 경우, 포장재가 파열될 수 있는 압력이 축적되지 않도록 포장재는 이산화탄소 가스를 방출할 수 있는 설계 및 구조이어야 한다.

- 2) 일차 용기와 이차 포장재는 냉매제의 온도에서 및 냉매제가 소실되면서 발생할 수 있는 온도와 압력에서도 그것의 무결성이 유지되어야 한다.

주. 환자 검체에 병원체가 존재할 가능성이 매우 낮은 것으로 볼 수 있는

지를 판단할 때에는, 해당 물질이 이 규정에 따라 적용면제 대상인지 여부를 결정하기 위한 전문적인 판단이 필요하다. 그러한 판단은 인간이나 동물 감염원의 알려진 과거의 의학적 병력, 증상 및 개별적 상황 그리고 고유한 지역적 상황에 근거하여야 한다. 이 규정에 따라 운송될 수 있는 검체의 예로는 콜레스테롤 수치, 혈당 수치, 호르몬 수치, 전립선 특이항원(PSA) 등을 관찰하기 위한 혈액 또는 소변 검체, 비감염성 질병에 걸린 인간 또는 동물의 심장, 간 또는 콩팥 기능과 같은 기관기능의 관찰 또는 치료약물의 관찰에 필요한 검체, 보험 또는 고용 목적으로 약물 또는 알코올의 존재를 판단할 목적으로 하는 검사용 검체, 임신 검사용 검체, 암검사를 위한 생검 재료, 감염 우려가 없는 인간이나 동물의 항체 보유 검사용 검체(예를 들어, 백신에 의한 유도면역의 평가, 자가면역 질환의 진단 등)이다.

2.6.3.2.3.9 감염성 물질에 오염되어 있을 가능성이 있거나, 감염성 물질이 포함되어 있을 가능성이 있는 소독, 청소, 살균, 수리 또는 장비 평가를 위하여 운송되는 의료 장치 또는 장비를 정상적인 운송조건에서 파손, 파열 또는 내용물의 누출이 발생하지 않도록 6.3에 따라 설계 및 제조된 포장재로 포장한다면 다음의 가.부터 다.까지를 제외하고, 이 기술기준의 규정을 적용하지 아니한다.

가. 의료 폐기물(UN3291 및 3549)

나. 부류 A(UN2814 또는 2900)의 감염성 물질에 오염되었거나, 이들 물질이 포함된 의료 장치나 장비

다. 다른 류와 군의 정의를 충족하는 위험물에 오염되었거나 그러한 물질을 포함한 의료 장치 또는 장비

2.6.3.2.3.9.1 의료 장치나 장비는 가능한 한도까지 유리액체(free liquid, 흘러나올 수 있는 액체)를 배출하여야 한다. 그것들은 외부포장재 내에서 이동이 제어되도록 충분한 완충재를 넣어 완충하고 고정한 후 견고하고 단단한 외부포장재로 포장하여야 한다. 이 포장재는 4.1.1.1, 4.1.1.3.1 및 4.1.1.4 (4.1.1.4.1은 제외)에 규정된 일반 포장요건을 충족하여야 한다. 외부포장재가 누출 방지형이 아니고 의료 장치나 장비가 액체의 감염성 물질에 오염되었거나 이러한 물질을 포함하고 있는 경우에는 누출 발생 시 액체를 밀봉할 수단으로 누출 방지형 라이너(leakproof liner), 플라스틱 포대

또는 기타 동등한 효과적인 밀봉 수단의 형태가 제공되어야 한다. 이러한 포장재는 1.2m 높이에서 낙하 시 의료 장치나 장비를 보존할 수 있어야 한다.

주. 1.2m 높이에서 낙하 시, 의료 장치나 장비를 보존할 수 있는 포장재의 성능은 운송을 위해 준비된 견본 포장물로 시험하거나, 비파괴시험 및 유사한 질량 및 크기의 제품 또는 기타 동등한 대체물로 시험한 결과의 공학적 분석과 같은 대체 방법을 통하여 결정한다.

2.6.3.2.3.9.2 포장물에는 “Used medical device” 또는 “Used medical equipment”라고 표기하여야 한다. 오버팩을 한 경우에 포장물의 표기가 보이지 않는 경우, 오버팩에 “Used medical device” 또는 “Used medical equipment”라는 문구를 표기하여야 한다.

2.6.3.3 생물학적 제품

가. 이 기술기준에서 사용하는 생물학적 제품은 다음과 같이 구분된다.

- 1) 해당 국가 당국의 요구사항에 따라 생산 및 포장되고, 최종 포장, 유통 또는 의료전문가나 개인이 건강관리 용도로 사용하기 위한 생물학적 제품. 여기에 해당하는 물질은 이 기술기준을 적용하지 아니한다.
- 2) 상기 1)에 해당하지 아니하고 감염성 물질을 포함하고 있다고 알려져 있거나 합리적으로 믿어지며 부류 A 또는 부류 B 감염성 물질의 기준을 충족하는 생물학적 제품. 여기에 해당하는 물질은 UN2814, UN2900 또는 UN3373으로 지정하여야 한다.

주. 일부 허가받은 생물학적 제품은 세계의 특정 지역에서만 생물학적 위험성을 나타낼 수 있으므로 이 경우, 해당 국가 당국은 해당 생물학적 제품을 감염성 물질에 관한 해당 지역의 요구사항을 준수하도록 요구하거나 그 밖의 제한사항을 부과할 수 있다.

2.6.3.4 유전자 변형 미생물과 생물

2.6.3.4.1 감염성 물질의 정의를 충족하지 않는 유전자 변형 미생물은 2.9에 따라 분류하여야 한다.

2.6.3.5 의료 또는 임상 폐기물

2.6.3.5.1 의료 및 임상 폐기물이 포함된 경우에는 다음과 같이 분류한다.

가. 부류 A 감염성 물질은 UN2814 또는 2900에 따라 적절히 분류하여야 한다. 인간의 의학적 치료 또는 동물의 수의학적 치료에서 발생하는 부류 A 감염성 물질을 포함한 고체 의료 폐기물은 UN3549로 지정될 수 있다. UN3549 품명은 바이오 연구에서 발생한 폐기물 또는 액체 폐기물에는 사용해서는 아니된다.

나. 부류 B 감염성 물질은 UN3291로 지정되어야 한다.

2.6.3.5.2 감염성 물질이 포함될 가능성이 적다고 합리적으로 믿어지는 의료 또는 임상 폐기물은 UN3291로 지정하여야 한다. 이러한 지정을 위하여 국제적, 지역적 또는 국가별 폐기물 목록(waste catalogues)을 고려할 수 있다.

주. UN3291의 고유선적명은 Clinical waste, unspecified, n.o.s, Biological waste, n.o.s, Medical waste, n.o.s 또는 Regulated medical waste, n.o.s. 이다.

2.6.3.5.3 이전에 감염성 물질이 포함되었지만, 감염성 물질을 완전히 제거한 의료 또는 임상 폐기물은 다른 류와 군의 기준을 충족하지 않는다면, 이 기술기준을 적용하지 아니한다.

2.6.3.6 감염된 동물

2.6.3.6.1 감염된 생동물

2.6.3.6.1.1 감염성 물질을 다른 운송수단으로 운송할 수 없는 경우를 제외하고, 생동물은 감염성 물질을 운송하는데 이용하여서는 아니된다. 의도적으로 감염시킨 생동물 또는 감염성 물질을 포함하고 있다고 알려졌거나 의심이 가는 생동물은 국제민간항공기구 기술지침 보충서(S-1.2)에 따라 우리나라가 출발지, 경유지, 도착지 및 항공운송사업자 운영국인 경우 국토교통부장관이 부여한 승인기간 및 조건으로만 항공 운송할 수 있다.

2.6.3.6.2 예비

2.6.3.7 환자 검체

환자 검체는 2.6.3.2.3에 해당하는 경우를 제외하고는 UN2814, 2900 또는 3373으로 지정하여야 한다.

제7절

제7류 방사성 물질(Radioactive material)

주. 제7류는 포장재의 유형(type)이 분류에 결정적인 영향을 줄 수 있다.

2.7.1 정의

2.7.1.1 방사성 물질. 방사능 농도와 화물 내의 총 방사능이 2.7.2.2.1부터 2.7.2.2.6까지에 규정된 값을 모두 초과하는 방사성 핵종을 포함한 물질을 말한다.

2.7.1.2 오염

베타선, 감마선 및 저독성 알파선 방출체의 경우에는 제곱센티미터당 0.4베크렐(Bq/cm²), 기타 알파선 방출체의 경우에는 제곱센티미터 당 0.04베크렐(Bq/cm²)을 초과하는 양의 방사성 물질이 표면에 존재하는 것을 말한다.

가. 제거성 오염(Non-fixed contamination). 일상적인 운송조건에서 표면으로부터 제거될 수 있는 오염을 말한다.

나. 고착성 오염(Fixed contamination). 제거성 오염 이외의 오염을 말한다.

2.7.1.3 특정 용어의 정의

가. A_1 . 별표 8(표 2-12)에 규정되어 있거나 2.7.2.2.2에서 얻은 특수형 방사성 물질의 방사능 값으로서 이 기술기준의 요건에 따른 방사능 제한값을 결정하기 위하여 사용되는 것을 말한다.

나. A_2 . 별표 8(표 2-12)에 규정되어 있거나 2.7.2.2.2에서 얻은 특수형 방사성 물질 이외의 방사성 물질의 방사능 값으로서 이 기술기준의 요건에 따른 방사능 제한값을 결정하기 위하여 사용되는 것을 말한다.

다. 핵분열성 핵종(Fissile nuclides). 우라늄-233, 우라늄-235, 플루토늄-239 및 플루토늄-241을 말한다. 핵분열성 물질은 핵분열성 핵종 중 하나가 함유된 물질을 말한다. 핵분열성 물질의 정의에서 다음의 것은 제외된다. 이 경우 포장물 내부에 핵분열성 핵종이 함유된 다른 물질이 없는 경우에만 유효하다.

1) 미조사(unirradiated) 천연 우라늄 또는 감손 우라늄

2) 열중성자로(thermal reactor)에서만 조사된(irradiated) 천연 우라늄 또는 감손 우라늄

- 3) 핵분열성 핵종의 합계 질량이 0.25그램 미만인 물질
- 4) 상기 1), 2), 및 3)의 조합

라. **화물컨테이너(방사성 물질 운송의 경우)(Freight container in the case of radioactive transport)**. 운송 중간에 재적재하지 않고 하나 이상의 운송 수단으로 포장된 화물의 운송을 용이하게 하기 위하여 설계된 운송 장비의 제품을 말한다.

- 1) 이것은 항구적인(permanent enclosed) 특성이 있고 그에 따라 반복 사용하기에 적절할 정도로 충분히 견고하고 단단하며 특히, 항공기 간에 또는 하나의 운송 수단에서 다른 운송 수단으로 이동할 때 화물컨테이너의 취급을 용이하게 하는 장치가 장착되어 있다.
- 2) 소형 화물컨테이너는 내용적이 3세제곱미터 이하인 화물컨테이너를 말하고 대형화물컨테이너는 내용적이 3세제곱미터를 초과하는 화물컨테이너를 말한다.
- 3) 방사성 물질을 운송하기 위하여 화물컨테이너는 포장재로 사용될 수 있다.

마. **저분산성 방사성 물질(Low dispersible radioactive material)**. 고체 방사성 물질 또는 캡슐(capsule)에 넣고 밀봉한 고체 방사성 물질이며 이는 분산성이 제한되고 분말 형태가 아닌 것을 말한다.

바. **저준위비방사능 물질(Low specific activity(LSA) material)**. 그 자체의 특성상 한정된 비방사능을 가지는 방사성 물질 또는 추정 평균 비방사능(estimated average specific activity) 제한값이 적용되는 방사성 물질이다. 저준위비방사능(LSA) 물질을 둘러싸고 있는 외부 차폐체는 추정 평균 비방사능을 결정할 때는 고려해서는 아니된다.

사. **저독성 알파방출체(Low toxicity alpha emitters)**. 천연 우라늄, 감손 우라늄, 천연 토륨, 우라늄-235 또는 우라늄-238, 토륨-232, 광석에 함유되어 있거나 물리적 및 화학적 처리로 얻은 정광에 함유된 토륨-228과 토륨-230 또는 반감기가 10일 미만인 알파방출체를 말한다.

아. **포장재(방사성 물질의 경우)(Packaging in the case of radioactive material)**. 방사성 내용물을 완전하게 격납하는데 필요한 구성품의 집합체를 말한다. 특히, 하나 또는 그 이상의 용기, 흡수재, 공간 분리 구조물, 방사선 차폐체 및 방사성 내용물을 충전하거나, 비우거나, 배기하거나 그리고 압력을 완화하기 위한 부속장치, 냉각, 기계적 충격 흡수, 취급과 고정, 단열을 위한 장치 및 포장물의 기타 안전 기능을 수행하는데

필요한 기타 부속장치로 구성될 수 있다. 포장재는 상자, 드럼 또는 그와 유사한 용기일 수도 있으며 화물컨테이너일 수도 있다.

주. 다른 위험물에 대한 포장재는 1.3.1.1에 나와 있는 정의를 참조.

자. 특수형 방사성 물질(Special form radioactive material). 다음 중 하나에 속한다.

- 1) 비분산성 고체 방사성 물질
- 2) 방사성 물질이 포함된 밀봉 캡슐

차. 방사성 핵종의 비방사능(Specific activity of a radionuclide). 해당 방사성 핵종의 단위 질량당 방사능을 말한다. 물질의 비방사능은 방사성 핵종이 본질적으로 균일하게 분포된 물질의 단위 질량당 방사능을 말한다.

카. 표면오염물체(Surface contaminated object(SCO)). 그 자체는 방사성 물질이 아니지만, 그 표면에 방사성 물질이 분포된 고체 상태의 물체를 말한다.

타. 운송지수(Transport index(TI)) 포장물, 오버팩, 화물컨테이너 또는 비포장된 제1종 저준위비방사능(LSA-I) 물질, 제1종 표면오염물체(SCO-I) 또는 제3종 표면오염물체(SCO-III)에 지정된 수치를 말한다. 지정된 수치는 방사선 피폭을 관리하기 위하여 사용된다.

주. 비포장된 제1종 저준위비방사능(LSA-I) 물질, 제1종 표면오염물체(SCO-I) 또는 제3종 표면오염물체(SCO-III)는 항공으로 운송이 허용되지 아니한다.

파. 미조사 토륨(Unirradiated thorium). 1그램의 토륨-232당 천만분의 1그램 이하의 우라늄-233이 함유된 토륨을 말한다.

하. 미조사 우라늄(Unirradiated uranium). 1그램의 우라늄-235당 2킬로베크렐 이하의 플루토늄이 함유된 우라늄, 1그램의 우라늄-235당 9메가베크렐 이하의 핵분열 생성물이 함유된 우라늄 및 1그램의 우라늄-235당 5밀리그램 이하의 우라늄-236이 함유된 우라늄

거. 우라늄(Uranium)-천연(nature), 감손(depleted), 농축(enriched)

- 1) 천연 우라늄(Nature uranium). 화학적인 방법으로 분리할 수 있는 우라늄으로서 그중에 포함된 우라늄-235의 존재비가 천연의 존재비(질량비로 우라늄-238은 약 99.28%, 우라늄-235는 약 0.72%)와 같은 것을 말한다.
- 2) 감손 우라늄(Depleted uranium). 우라늄-235의 질량비가 천연 우라늄의 경우보다 작은 우라늄을 말한다.

- 3) **농축 우라늄(Enriched uranium)**. 우라늄-235의 질량비가 천연 우라늄의 경우보다 큰 우라늄을 말한다. 모든 경우에 매우 작은 질량비의 우라늄-234가 존재한다.

2.7.2 분류

2.7.2.1 일반규정

2.7.2.1.1 방사성 물질은 2.7.2.3에서 결정된 방사성 물질의 성질을 고려하여 2.7.2.4와 2.7.2.5에 따라 별표 15 방사성 물질의 UN번호 지정 목록(표 2-11)에 명시된 UN번호로 중 하나로 지정하여야 한다.

2.7.2.2 기본 방사성 핵종 값의 결정

2.7.2.2.1 개별 방사성 핵종에 대한 다음에 해당하는 기본값은 별표 8(표 2-12)에 규정되어 있다.

가. 테라베크렐(TBq) 단위로 표시되는 A_1 값 및 A_2 값

나. 1그램당 베크렐(Bq/g)로 표시된 규제 면제되는 물질에 대한 방사능 농도 제한값

다. 베크렐(Bq) 단위로 표시된 규제 면제되는 화물에 대한 방사능 제한값

2.7.2.2.2 개별 방사성 핵종의 경우:

가. 별표 8(표 2-12)에 규정되지 아니한 경우, 2.7.2.2.1에 규정된 기본 방사성 핵종 값의 결정은 다변 승인이 필요하다. 이러한 방사성 핵종의 경우, 규제 면제되는 물질의 방사능 농도 제한값과 규제 면제되는 화물의 방사능 제한값은 전리방사선 방호 및 방사선원 안전을 위한 국제 기본안전표준, 안전번호 시리즈 GSR(Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, IAEA Safety Standards Series No.GSR Part 3, IAEA, Vienna(2014))에서 수립한 원칙에 따라 계산하여야 한다. 만약 정상 운송조건 및 사고 운송조건 모두에서 각 방사성 핵종의 화학적 형태가 고려된다면 국제방사선방호위원회가 권고한 적절한 폐흡수 형태에 대한 선량 계수를 사용하여 계산한 A_2 값을 사용하는 것을 허용한다. 그 대안으로, 표 2-13의 기본 방사성 핵종값은 국토교통부장관의 승인 없이도 사용할 수 있다.

나. 방사성 물질이 기기 또는 기타 제조된 제품에 구성부품의 일부분으로 포함되어 있거나 봉입되어 있고, 2.7.2.4.1.1.3 다의 기준을 충족하여 내

장된 기기 또는 제품인 경우, 규제 면제되는 화물의 방사능 제한값에 대하여 별표 8(표 2-12)에 규정된 대체 기본 방사성 핵종값이 허용되지만, 다변 승인이 필요하다. 이러한 규제 면제되는 화물의 대체 방사능 제한값은 전리방사선 방호 및 방사선원 안전을 위한 국제 기본안전표준, 안전번호 시리즈 GSR(Part III)에 규정된 원칙에 따라 계산되어야 한다.

2.7.2.2.3 별표 8(표 2-12)에 규정되지 아니한 방사성 핵종에 대한 A_1 값 및 A_2 값을 계산할 때, 단일 방사성 붕괴계열(single radioactive decay chain)은 그것에 포함된 방사성 핵종의 존재비가 천연상태인 것과 같고 또한 반감기가 10일보다 길거나 어미 핵종보다 긴 딸핵종이 존재하지 아니한 다면 단일 방사성 핵종으로 간주하여야 한다. 그리고, 고려해야 하는 방사능과 적용해야 하는 A_1 값 또는 A_2 값은 해당 붕괴계열의 어미 핵종에 해당하는 값이어야 한다. 딸핵종의 반감기가 10일보다 길거나 어미 핵종보다 긴 반감기를 가지는 방사성 붕괴계열인 경우, 어미 핵종과 딸핵종은 서로 다른 핵종의 혼합물로 간주하여야 한다.

2.7.2.2.4 방사성 핵종 혼합물의 경우, 2.7.2.2.1에 규정된 기본 방사성 핵종값은 다음과 같이 계산될 수 있다.

$$X_m = \frac{1}{\sum_i \frac{f(i)}{X(i)}}$$

위 식에서 (i)는 혼합물 중에서 방사성 핵종 i의 방사능 또는 방사능 농도의 비율을 말하며, $X(i)$ 는 방사성 핵종 i에 대한 A_1 값 또는 A_2 값 중 적절한 값 또는 규제 면제되는 물질의 방사능 농도 제한값 또는 규제 면제되는 화물의 방사능 제한값 중 해당하는 값을 말한다. 또한 X_m 은 혼합물인 경우에 A_1 값 또는 A_2 값을 계산한 값 또는 규제 면제되는 물질의 방사능 제한값 또는 규제 면제되는 화물의 방사능 제한값을 말한다.

2.7.2.2.5 개별 방사성 핵종의 원소명은 알지만 일부 방사성 핵종의 개별 방사능을 알지 못하는 경우에는 여러 방사성 핵종들을 적절히 그룹화하고 각 그룹의 방사성 핵종 중에서 가장 낮은 방사성 핵종값을 2.7.2.2.4 및

2.7.2.4.4의 공식을 적용할 때 사용할 수 있다. 총 알파 방사능 및 총 베타/감마 방사능을 알고 있는 경우에는 이를 근거로 그룹화할 수 있으며 이 경우 알파방출체 또는 베타/감마 방출체의 가장 낮은 방사성 핵종값을 사용한다.

2.7.2.2.6 관련 자료를 활용할 수 없는 개별 방사성 핵종 또는 방사성 핵종의 혼합물인 경우는 표 2-13의 값을 적용하여야 한다.

표 2-13. 미지의 방사성 핵종 또는 혼합물에 대한 기본 방사성 핵종값

방사성 내용물	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	규제 면제 물질에 대한 방사능 농도 제한값 (Bq/g)	규제 면제 화물에 대한 방사능 제한값(Bq)
단지 베타선 또는 감마선을 방출하는 핵종만이 존재한다고 알려진 경우	0.1	0.02	1×10^1	1×10^4
알파선을 방출하는 핵종은 존재하지만 중성자를 방출하는 핵종은 존재하지 아니한다고 알려진 경우	0.2	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3
중성자를 방출하는 핵종이 존재한다고 알려진 경우 또는 관련 자료를 활용할 수 없는 경우	0.001	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3

2.7.2.3 다른 방사성 물질 성질의 결정

2.7.2.3.1 저준위비방사능(LSA) 물질

2.7.2.3.1.1 예비

2.7.2.3.1.2 저준위비방사능(LSA) 물질은 다음 세 가지 중 하나로 구분된다.

가. 제1종 저준위비방사능(LSA-I) 물질

- 1) 우라늄 및 토륨 광석 및 이들 광석의 정광 및 천연에 존재하는 방사성 핵종이 함유된 기타 광석
- 2) 미조사되고 고체 또는 액체 상태의 천연 우라늄, 감손 우라늄, 천연 토륨 또는 이들의 화합물이나 혼합물
- 3) A_2 값이 무제한인 방사성 물질. 핵분열성 물질은 2.7.2.3.5의 적용면제 기준에 해당하는 경우에만 포함될 수 있다.
- 4) 방사능이 전체적으로 분포되어 있으며, 추정 평균 비방사능이 2.7.2.2.1부터 2.7.2.2.6에 규정된 방사능 농도 값의 30배를 초과하지 아니하는 기타 방사성 물질. 핵분열성 물질은 2.7.2.3.5의 적용면제 기준에 해당하는 경우에만 포함될 수 있다.

나. 제2종 저준위비방사능(LSA-II) 물질

- 1) 삼중수소의 농도가 리터당 0.8테라베크렐 이하의 물
- 2) 방사능이 전체적으로 분포되어 있으며 추정 평균 비방사능이 고체 및 기체에 대해서는 그램당 A_2 값의 1만분의 1 그리고 액체에 대해서는 그램당 A_2 값의 10만분의 1을 초과하지 아니하는 기타 물질

다. 제3종 저준위비방사능(LSA-III) 물질

분말 이외의 고체(고형화된 폐기물, 방사화된 물질)로서 다음에 해당하는 것을 말한다.

- 1) 방사성 물질이 고체 또는 고체 물체(solid objects)의 집합체에 전체적으로 분포되어 있거나 고체 압축 결합매개체(콘크리트, 역청, 세라믹과 같은 것)에 본질적으로 균일하게 분포되어 있는 것
- 2) 차폐체(shielding materials)를 제외한 고체의 추정 평균 비방사능이 그램당 A_2 값의 2000분의 1을 초과하지 아니한 것

2.7.2.3.1.3 예비

2.7.2.3.1.4 예비

2.7.2.3.1.5 예비

2.7.2.3.2 표면오염물체(SCO)

2.7.2.3.2.1 표면오염물체(SCO)는 다음 세 가지 중 하나로 구분된다.

가. 제1종 표면오염물체(SCO-I)는 고체 물체로서 다음과 같다.

- 1) 접근이 가능한 300제곱센티미터 이상의 표면적(또는 300제곱센티미터 미만이라면 그 표면적)에서 비고착성 평균 오염도가 베타 및 감마방출체 및 저독성 알파방출체의 경우에는 제곱센티미터당 4베크렐을 초과하지 않거나 그 밖의 알파방출체의 경우는 제곱센티미터당 0.4베크렐을 초과하지 않을 것
 - 2) 접근이 가능한 300제곱센티미터 이상의 표면적(또는 300제곱센티미터 미만이라면 그 표면적)에서 고착성 평균 오염도가 베타 및 감마방출체 및 저독성 알파방출체의 경우에는 제곱센티미터당 40킬로베크렐을 초과하지 않거나 그 밖의 알파방출체의 경우에는 제곱센티미터당 4킬로베크렐을 초과하지 않을 것
 - 3) 접근 불가능한 300제곱센티미터 이상의 표면적(또는 300제곱센티미터 미만이라면 그 표면적)에서 비고착성 평균 오염도와 고착성 오염도의 합계가 베타 및 감마방출체 및 저독성 알파방출체인 경우에는 제곱센티미터당 40킬로베크렐을 초과하지 않거나 그 밖의 알파방출체인 경우에는 제곱센티미터당 4킬로베크렐을 초과하지 않을 것
- 나. 제2종 표면오염물체(SCO-II)는 표면의 고착성 또는 비고착성 오염 중 어느 것이든 상기 가.의 제1종 표면오염물체(SCO-I)에 규정된 제한값을 초과하는 고체 물체로서 다음과 같다.
- 1) 접근이 가능한 300제곱센티미터 이상의 표면적(또는 300제곱센티미터 미만이라면 그 표면적)에서 비고착성 평균 오염도는 베타 및 감마방출체 및 저독성 알파방출체인 경우에는 제곱센티미터당 400베크렐을 초과하지 않거나 그 밖의 알파방출체인 경우에는 제곱센티미터 당 40베크렐을 초과하지 않을 것
 - 2) 접근이 가능한 300제곱센티미터 이상의 표면적(또는 300제곱센티미터 미만이라면 그 표면적)에서 평균한 고착성 오염도는 베타 및 감마방출체 및 저독성 알파방출체인 경우에는 제곱센티미터당 800킬로베크렐을 초과하지 않거나 그 밖의 알파방출체인 경우에는 제곱센티미터 당 80킬로베크렐을 초과하지 않을 것
 - 3) 접근 불가능한 300제곱센티미터 이상의 표면적(또는 300제곱센티미터 미만이라면 그 표면적)에서 비고착성 평균 오염도와 고착성 오염도의 합계가 베타 및 감마방출체 및 저독성 알파방출체인 경우에는 제곱센티미터당 800킬로베크렐을 초과하지 않거나 그 밖의 알파방출체인 경우에는 제곱센티미터당 80킬로 베크렐을 초과치 않을 것

다. 제3종 표면오염물체(SCO-III)는 대형 고체 물체로서 이 기술기준에 규정된 포장물의 유형으로 운송할 수 없다.

주. 제3종 표면오염물체(SCO-III)는 항공운송이 금지된다.

2.7.2.3.3 특수형 방사성 물질(Special form radioactive material)

2.7.2.3.3.1 특수형 방사성 물질이란 한 변의 길이가 최소 5mm 이상이어야 한다. 밀봉된 캡슐이 특수형 방사성 물질의 일부를 이루고 있을 경우, 밀봉 캡슐은 그 캡슐이 파괴되어야만 개봉될 수 있도록 제조되어야 한다. 특수형 방사성 물질의 설계는 편무 승인이 필요하다.

2.7.2.3.3.2 특수형 방사성 물질은 2.7.2.3.3.4부터 2.7.2.3.3.8에 규정된 시험을 실시한 경우, 다음에 해당하는 요건을 충족하거나 이를 충족하도록 설계되어야 한다.

가. 2.7.2.3.3.5 가.에서 다.까지, 또는 해당하는 경우, 2.7.2.3.3.6 가.에 명시된 충격시험, 타격시험 및 굽힘시험에서 파괴되거나 부서지지 않을 것
나. 해당되는 경우, 2.7.2.3.3.5 다. 또는 2.7.2.3.3.6 나.에 규정된 열시험을 실시하였을 때, 용융되거나 분산되지 아니할 것

다. 2.7.2.3.3.7 및 2.7.2.3.3.8에 규정된 침출시험(leaching tests)에서 물의 방사능이 2킬로베크렐을 초과하지 아니할 것. 밀봉 선원(sealed source)의 경우, ISO 9978:1992("Radiation Protection - Sealed Radioactive Sources - Leakage Test Methods")에 규정된 체적 누출 평가시험에 따른 누출률이 국토교통부장관 또는 원자력안전위원장이 허용할 수 있는 허용한계치를 초과하지 아니할 것

2.7.2.3.3.3 2.7.2.3.3.2에 규정된 성능 기준에 대한 적합성 입증은 6.7.11.1 및 6.7.11.2에 따라야 한다.

2.7.2.3.3.4 특수형 방사성 물질로 구성 또는 모의한 시료는 2.7.2.3.3.5에 명시된 충격시험, 타격시험, 굽힘시험 및 열시험을 실시하거나 2.7.2.3.3.6에서 인정하는 대체 시험을 실시하여야 한다. 각 시험마다 별도의 시료를 사용할 수 있다. 각 시험에 이어 비분산성 고체물질의 경우에는 2.7.2.3.3.7에서 규정된 방법 또는 캡슐에 봉입된 물질의 경우에는 2.7.2.3.3.8에서 규정된 방법보다 더 민감한 방법으로 시료에 대하여 침출

평가시험이나 체적 누출시험을 실시하여야 한다.

2.7.2.3.3.5 특수형 방사성 물질의 시험방법은 다음과 같다.

- 가. 충격시험(Impact test): 시료를 9m 높이에서 시험 바닥면에 낙하시켜야 한다. 시험 바닥면에 대한 기준은 6.7.13에 정의된 바와 같다.
- 나. 타격시험(Percussion test): 평탄하고 단단한 표면에 설치한 납판 위에 시료를 올려놓은 후, 1m 높이에서 1.4kg의 물체를 자유낙하 한 결과와 동등한 충격이 발생하도록 연강봉(mild steel bar)의 평탄면으로 시료를 타격한다. 봉의 하단부 직경은 25mm이어야 하며 가장자리의 반경 $3.0 \pm 0.3\text{mm}$ 로 둥굴한 것이어야 한다. 납판의 경도가 비커스 경도로 3.5에서 4.5 사이이고, 두께 25mm 이하이어야 하며 시료가 차지하는 면적보다 넓은 것이어야 한다. 타격할 때마다 새로운 납판을 사용하여야 한다. 봉을 최대 손상이 일어날 수 있도록 시료에 타격하여야 한다.
- 다. 굽힘시험(Bending test): 이 시험은 길이가 10cm 이상이고 길이와 최소 폭에 대한 비율이 10 이상인 길고 얇은 선원에만 적용하여야 한다. 시료 길이의 절반이 클램프(clamp)면으로부터 튀어나오도록 수평으로 단단히 고정시켜야 한다. 시료의 방향은 튀어나온 자유 끝부분이 강철봉(steel bar)의 평탄면에 의하여 타격될 때에 최대의 손상을 받는 것이어야 한다. 1.4kg의 물체를 1m 높이에서 수직으로 자유 낙하한 결과와 동등한 충격이 발생하도록 봉을 시료에 낙하시켜 타격하여야 한다. 봉의 하단부 직경은 25mm이어야 하며 가장자리의 반경은 $(3.0 \pm 0.3)\text{mm}$ 로 둥근 것이어야 한다.
- 라. 열시험(Heat test): 시료를 공기 중에서 800℃까지 가열하고 그 온도에서 10분간 유지한 후 자연적으로 냉각시켜야 한다.

2.7.2.3.3.6 밀봉 캡슐에 봉입한 방사성 물질로 구성 또는 모의한 시료는 다음과 같은 시험을 면제할 수 있다.

- 가. 2.7.2.3.3.5 가 및 나에 규정된 시험. 다만, 해당 시료에 ISO2919:2012(“Radiation Protection – Sealed Radioactive Sources – General requirements and classification”)에 규정된 다음에 해당하는 충격시험(impact test)을 대체시험으로 실시하는 경우에 한한다.
 - 1) 제4등급 충격시험(Class 4 impact test): 특수형 방사성 물질의 질량이 200그램 이하인 경우

- 2) 제5등급 충격시험(Class 5 impact test): 특수형 방사성 물질의 질량이 200그램이상 500그램미만인 경우

나. 2.7.2.3.3.5 라에 규정된 시험. 다만, 해당 시료에 ISO2919:2012(“Radiation protection—Sealed radioactive sources—General requirements and classification”)에 규정된 제6등급 온도시험(Class 6 temperature test)을 대체시험으로 실시하는 경우에 한한다.

2.7.2.3.3.7 비분산성 고체 물질로 구성 또는 모의한 시료의 경우, 침출 평가는 다음 순서에 따라 실시하여야 한다.

가. 시료는 상온의 물에 7일 동안 침수시켜야 한다. 시험에 사용하는 물의 체적은 7일간의 시험 종료 후 흡수 또는 반응하지 않고 남아 있는 물의 자유 체적이 고체 시료 체적의 10% 이상이어야 하며 물의 초기조건은 수소이온농도(pH)가 6에서 8 사이여야 하며, 20℃에서 최대 전도도가 미터(m)당 1밀리지멘스(mS)이어야 한다.

나. 시료가 담긴 물을 50±5℃까지 가열한 후에 그 온도에서 4시간 동안 유지하여야 한다.

다. 물의 방사능을 측정하여야 한다.

라. 시료를 30℃ 이상이고 상대습도가 90% 이상인 정적공기(still air)에서 적어도 7일 동안 방치하여야 한다.

마. 시료를 상기 가)와 동일한 조건의 물에 침수시키고 시료가 담긴 물을 50±5℃까지 가열한 후에 이 온도에서 4시간 동안 유지하여야 한다.

바. 물의 방사능을 측정하여야 한다.

2.7.2.3.3.8 밀봉 캡슐에 봉입된 방사성 물질로 구성 또는 모의한 시료의 경우, 침출 평가 또는 체적누출평가는 다음 순서에 따라 실시하여야 한다.

가. 침출 평가는 다음과 같은 순서에 따라 실시하여야 한다.

- 1) 시료를 주위온도에서 물에 침수시켜야 한다. 물의 초기조건은 수소이온농도가(pH) 6에서 8 사이여야 하며, 20℃에서 최대 전도도(conductivity)가 1m당 1밀리지멘스(mS)이어야 한다.

- 2) 물과 시료를 50±5℃까지 가열한 후에 이 온도에서 4시간 동안 유지하여야 한다.

- 3) 물의 방사능을 측정하여야 한다.

- 4) 시료를 30℃ 이상이고 상대습도 90% 이상인 정적공기(still air)에서

적어도 7일 동안 방치하여야 한다.

5) 상기 1), 2), 3)의 과정을 반복하여야 한다.

나. 대체 체적 누출평가는 국토교통부장관 또는 원자력안전위원장이 인정하는 것을 조건으로 ISO2919:2012(“Radiation Protection-Sealed Radioactive Sources- leakage test methods”)에 규정된 시험 중 하나로 구성하여야 한다.

2.7.2.3.4 저분산성 방사성 물질(Low dispersible radioactive material)

2.7.2.3.4.1 저분산성 방사성 물질에 대한 설계는 다변 승인이 필요하다. 저분산성 방사성 물질은 6.7.7.14의 규정을 고려하여 포장물 내 전체 저분산성 방사성 물질이 다음에 해당하는 규정을 모두 충족하여야 한다.

가. 차폐되지 아니한 방사성 물질로부터 3m 지점에서의 방사 선량률이 시간당 10밀리시버트를 초과하지 아니할 것

나. 6.7.19.3 및 6.7.19.4에 규정된 시험을 실시하는 경우, 기체상 및 공기 역학적 등가 직경이 100마이크로미터 이하인 입자상 형태로 대기로 방출되는 양이 A_2 값의 100배를 초과하지 아니할 것. 각 시험마다 별도의 시료를 사용할 수 있다.

다. 2.7.2.3.4.3에 규정된 침출 시험을 실시한 후에 물의 방사능이 A_2 값의 100배를 초과하지 아니할 것. 이 시험을 적용하는 경우, 나.에 규정된 시험에 의한 손상을 고려하여야 한다.

2.7.2.3.4.2 저분산성 방사성 물질을 구성 또는 모의한 시료에는 6.7.19.3에 따른 강화된 열시험 및 6.7.19.4에 따른 강화된 충격시험을 실시하여야 한다. 각 시험마다 별도의 시료를 사용할 수 있다. 각각의 시험에 이어 그 시료에는 2.7.2.3.4.3에 규정된 침출시험을 실시하여야 한다. 각 시험 후에는 2.7.2.3.4.1의 해당 요건을 충족하는지를 결정하여야 한다.

2.7.2.3.4.3 포장물의 전체 내용물을 대표하는 고체물질 시료는 주위온도에서 7일동안 물에 침수시켜야 한다. 시험에 사용하는 물의 체적은 7일간 시험 종료 후 흡수 또는 반응하지 아니하고 남아 있는 물의 자유체적이 고체 시료 자체체적의 10% 이상이어야 한다. 물은 초기조건은 수소이온농도(pH)가 6에서 8사이이어야 하며, 20℃에서 최대 전도도는 1m당 1밀리지멘스이어야 한다. 시험 시료를 7일간 침수시킨 후에 남은 물의 총 방사능을

측정하여야 한다.

2.7.2.3.4.4. 2.7.2.3.4.1, 2.7.2.3.4.2 및 2.7.2.3.4.3의 성능 기준에 대한 적합성 입증은 6.7.11.1 및 6.7.11.2에 따라야 한다.

2.7.2.3.5 핵분열성 물질(Fissile material)

2.7.2.3.5.1 핵분열성 물질 및 핵분열성 물질이 들어 있는 포장물은 다음의 가부터 바까지의 규정 중 어느 하나에 의하여 적용 제외되고 7.2.9.4.3의 요건에 따라 운송되지 아니하는 한, 별표 15(표 2-11)에 따라 핵분열성(fissile)이 있는 관련 품명으로 분류하여야 한다. 모든 규정은 6.7.6.2의 요건을 충족하는 포장물에 포함된 물질에만 적용한다.

가. 질량으로 최대 1%의 우라늄-235로 농축되고 플루토늄 및 우라늄-233의 총 함량이 우라늄-235 질량의 1%를 초과하지 아니하는 우라늄. 다만, 핵분열성 물질은 해당 물질 전반에 걸쳐서 본질적으로 균일하게 분포되어 있어야 하며 우라늄-235가 금속, 산화물 또는 탄화물의 형태로 존재한다면 그것은 격자배열을 이루어서는 아니된다.

나. 질량으로 최대 2%의 우라늄-235로 농축되고 플루토늄 및 우라늄-233의 총함량이 우라늄-235 질량의 0.002 %를 초과하지 아니하고 또한 우라늄에 대한 질소의 원자 비(N/U)가 최소 20이상인 질산 우라닐(uranyl nitrate)의 액체용액

다. 질량으로 최대 5%의 우라늄-235가 농축된 우라늄으로서 다음과 같은 조건을 충족하는 경우에 한한다.

- 1) 포장물당 우라늄-235가 3.5그램 이하인 경우
- 2) 포장물당 플루토늄과 우라늄-233의 총함량이 질량으로 우라늄-235의 1%를 초과하지 아니한 경우
- 3) 포장물의 운송은 7.2.9.4.3 다.에 규정된 화물 제한값에 따른 경우

라. 분열성 핵종의 총질량이 포장물당 2그램 이하일 것. 다만, 7.2.9.4.3 라.에 규정된 화물 제한값을 따라 운송하는 경우

마. 핵분열성 핵종의 총질량이 45그램 이하이고 7.2.9.4.3 마.의 요구사항에 따르는 경우

바. 7.2.9.4.3 나., 2.7.2.3.6 및 5.1.2.2.1에 규정된 요건을 충족하는 핵분열성 물질

2.7.2.3.6 2.7.2.3.5.1 바.에 따라 핵분열성(fissile)으로 분류되는 것에서 적용 제외되는 핵분열성 물질은 다음의 조건에 따라 집적관리(accumulation control)의 필요없이 미임계 상태이어야 한다.

가. 6.7.10.1 가.의 조건

나. 6.7.10.11 가.에서 규정한 조건

다. 포장물에 대한 6.7.10.12 나. 및 6.7.10.13 나.에서 규정한 평가규정과 일치하는 조건

2.7.2.4 포장물의 분류(Classification of packages)

2.7.2.4.1 포장물에 포함된 방사성 물질의 양은 다음에 규정된 바와 같이 포장물 유형에 따른 관련 제한값을 초과하여서는 아니된다.

2.7.2.4.1.1 예외 포장물(excepted packages)의 분류

2.7.2.4.1.1.1 포장물이 다음의 조건 중 어느 하나에 충족하는 경우에는 예외 포장물로 분류할 수 있다.

가. 방사성 물질이 포함되었던 빈 포장재

나. 표 2-14의 제2열 및 제3열에 규정된 방사능 제한값을 초과하지 않는 기기 또는 제품이 포함된 포장물

다. 천연우라늄, 감손우라늄 및 천연토륨으로 제조된 제품이 포함된 포장물
라. 표 2-14의 제4열에 규정된 방사능 제한값을 초과하지 않는 방사성 물질을 포함한 포장물

마. 표 2-14의 제4열에 규정된 방사능 제한값을 초과하지 않는 육불화우라늄이 0.1kg 미만으로 포함된 포장물

2.7.2.4.1.1.2 예외 포장물의 외부표면 임의 지점에서의 방사선량은 시간당 5mSv를 초과하여서는 아니된다.

2.7.2.4.1.1.3 기기 또는 기타 제조된 제품에 봉입되거나 그것의 구성부품의 일부분으로 포함된 방사성 물질은 다음에 해당하는 조건을 모두 충족한다면 UN2911-Radioactive material, excepted package-instruments or articles으로 분류할 수 있다.

가. 비포장 상태의 기기 또는 제품 외부표면의 임의 지점으로부터 10cm 거리에서의 방사선량이 시간당 0.1밀리시버트 이하일 것

나. 다음에 해당하는 경우를 제외하고, 각 기기 또는 제조된 제품의 외부표면에 “RADIOACTIVE”라는 표기가 나타나 있을 것

- 1) 방사성 형광시계(radioluminescent time-pieces) 또는 장치
- 2) 1.6.1.4 다.에 따라 규제 면제승인을 받거나 별표 8(표 2-12)(제5열)의 규제 면제되는 화물의 방사능 제한값을 초과하지 아니하는 소비용 제품. 다만, 해당 제품은 포장물 개봉 시 방사성 물질이 존재한다는 경고가 보이는 방식으로 그 내면에 “RADIOACTIVE”라는 표기를 나타낸 포장물로 운송하여야 한다.
- 3) 크기가 너무 작아서 “RADIOACTIVE”라는 표기를 나타낼 수 없는 기타의 기기 또는 제품의 경우에는 포장물 개봉 시 방사성 물질이 존재한다는 경고가 보이는 방식으로 그 내면에 “RADIOACTIVE”라는 표기가 나타나 있는 포장물로 운송하여야 한다.

다. 활성물질(방사성 물질)은 비활성(비방사성) 구성부품(방사성 물질을 포함하는 기능만 있는 장치는 기기 또는 제조된 제품으로 간주하지 말 것)에 완전히 봉입되어야 한다.

라. 표 2-14의 제2열 및 제3열에 규정된 제한값이 각 개별 품목 및 각 포장물에 대하여 충족하여야 한다.

마. 유보조항(reserved)

바. 핵분열성 물질을 포함한 포장물의 경우, 2.7.2.3.5.1 가.부터 바.까지의 규정 중 하나를 적용한다.

2.7.2.4.1.1.4 2.7.2.4.1.1.3에 명시된 것 이외의 형태로서, 표 2-14의 제4열에 명시된 제한값을 초과하지 아니하는 방사능을 가지는 방사성 물질은 다음에 해당하는 조건을 충족하다면, UN2910-Radioactive material, excepted package—limited quantity of material로 분류할 수 있다.

가. 포장물은 일상 운송조건에서 자신의 방사성 내용물을 보존할 것

나. 포장물에는 다음 중 어느 하나의 방식으로 "RADIOACTIVE"라는 표기를 할 것

- 1) 포장물을 개봉하였을 때, 방사성 물질이 존재한다는 경고가 보이도록 그 내부 표면에 표기할 것
- 2) 내부 표면에 표기하는 것이 비실용적인 경우에는 포장물의 외부 표면에 표기할 것

다. 핵분열성 물질을 포함한 포장물은 2.7.2.3.5.1 가.부터 바.까지의 규정

중 하나를 적용한다.

2.7.2.4.1.1.5 표 2-14의 제4열에 규정된 제한값을 초과하지 않는 육불화우라늄은 다음에 해당하는 조건을 모두 충족할 경우, UN3507-Uranium hexafluoride, radioactive material, excepted package, less than 0.1 kg per package, non-fissile or fissile-excepted으로 분류할 수 있다.

가. 포장물 내부의 육불화우라늄의 질량이 0.1kg 미만일 것

나. 2.7.2.4.1.1.4 가.와 나. 및 2.7.2.4.5.2의 조건을 충족할 것

2.7.2.4.1.1.6 천연우라늄, 감손우라늄 또는 천연토륨으로 제조된 제품과 그 내부에 유일한 방사성 물질이 미조사 천연우라늄, 미조사 감손우라늄 또는 미조사 천연토륨인 제품은 해당 우라늄 또는 토륨의 외부표면이 금속이나 그에 상응하는 기타 재료의 불활성 피복재로 덮여 있다면, UN2909-Articles manufactured from natural uranium or depleted uranium or natural thorium으로 분류할 수 있다.

2.7.2.4.1.1.7 이전에 방사성 물질을 포함하였던 빈 포장재는 다음 조건을 모두 충족하는 경우, UN2908-Radioactive material, excepted package - empty packaging으로 분류할 수 있다.

가. 빈 포장재는 양호하게 유지된 상태이고 확실하게 봉합되어 있을 것

나. 빈 포장재의 구조물 내에 있는 우라늄 또는 토륨의 외부 표면이 금속이나 그에 상응하는 기타 재료로 제조된 불활성 피복재로 덮여 있을 것

다. 빈 포장재 내부의 제거성 오염도는 300제곱센티미터 이상의 표면적에서 평균한 경우 다음의 값을 초과하지 아니할 것

1) 베타 및 감마방출체 및 저독성 알파방출체의 경우에는 제곱센티미터당 400베크렐

2) 그 밖의 기타 알파방출체의 경우에는 제곱센티미터당 40베크렐

라. 이전에 5.3.2.6에 의하여 부착한 라벨은 제거하여 더이상 보이지 않게 할 것

마. 핵분열성 물질을 포함한 포장물은 2.7.2.3.5.1 가.부터 바지의 규정 중 하나 또는 2.7.1.3에서 핵분열성 핵종의 정의에 기술된 바와 같이 적용 제외 핵분열성 핵종의 규정 중 하나를 적용한다.

주. B(U)형 또는 B(M)형 빈 포장물은 차폐 재료로 사용하는 감손우라늄

으로 인해 그 표면의 외부 방사선량이 시간당 5마이크로시버트를 초과할 수 있다. 그러한 빈 포장재는 2.7.2.4.1.1.2에 규정된 조건을 충족하지 않기 때문에 UN2908-Radioactive material, excepted package - empty packaging으로 운송할 수 없다. 이러한 포장물은 이 기술기준의 적용 가능한 모든 규정을 적용하여 다음 중 하나로 분류할 수 있다.

- 1) 2.7.2.3.1.2 가.2)에 규정된 제1종 저준위비방사능(LSA-I) 물질
- 2) 2.7.2.4.6.2에 규정된 B(U)형 포장물
- 3) 2.7.2.4.6.3에 규정된 B(M)형 포장물

표 2-14. 예외 포장물(Excepted package)에 대한 방사능 제한값

내용물의 물리적 상태	기기 또는 제품		물 질
	품목 제한값 ^{a)}	포장물 제한값 ^{a)}	포장물 제한값 ^{a)}
고 체 : 특수형 기 타	$10^{-2} A_1$	A_1	$10^{-3} A_1$
	$10^{-2} A_2$	A_2	$10^{-3} A_2$
액 체	$10^{-3} A_2$	$10^{-1} A_2$	$10^{-4} A_2$
기 체 : 트리튬 특수형 기 타	$2 \times 10^{-2} A_2$	$2 \times 10^{-1} A_2$	$2 \times 10^{-2} A_2$
	$10^{-3} A_1$	$10^{-2} A_1$	$10^{-3} A_1$
	$10^{-3} A_2$	$10^{-2} A_2$	$10^{-3} A_2$
^{a)} 방사성 핵종의 혼합물은 2.7.2.2.4부터 2.7.2.2.6을 참조			

2.7.2.4.2 저준위비방사능(LSA) 물질의 분류

2.7.2.4.2.1 방사성 물질은 2.7.1.3의 저준위비방사능(LSA) 물질의 정의와 2.7.2.3.1, 4.9.2.1 및 7.2.9.2의 조건을 충족한다면 저준위비방사능(LSA) 물질로만 분류할 수 있다.

2.7.2.4.3 표면오염물체(SCO)의 분류

2.7.2.4.3.1 방사성 물질은 2.7.1.3의 표면오염물체(SCO)의 정의와 2.7.2.3.2, 4.9.2.1 및 7.2.9.2의 조건을 충족한다면 표면오염물체(SCO)로 분류할 수 있다.

2.7.2.4.4 A형 포장물(Type A package)의 분류

2.7.2.4.4.1 방사성 물질을 포함한 포장물은 다음에 해당하는 조건을 충족한다면 A형 포장물로 분류할 수 있다.

2.7.2.4.4.1.1 A형 포장물은 다음에 규정된 방사능을 초과하여서는 아니된다.

가. 특수형 방사성 물질의 경우에는 A₁값

나. 그 밖의 모든 방사성 물질의 경우에는 A₂값

2.7.2.4.4.1.2 원소명과 각각의 방사능을 알고 있는 방사성 핵종의 혼합물의 경우에는 다음의 조건식을 A형 포장물의 방사성 내용물에 적용하여야 한다.

$$\sum_i \frac{B(i)}{A_1(i)} + \sum_j \frac{C(j)}{A_2(j)} \leq 1$$

위 공식에서 B(i)는 특수형 방사성 물질로서 방사성 핵종 i의 방사능을 말하며, A₁(i)는 방사성 핵종 i의 A₁값이고 C(j)는 특수형 방사성 물질 이외의 것으로서 방사성 핵종 j의 방사능이다. 그리고, A₂(j) 방사성 핵종 j의 A₂값이다.

2.7.2.4.5 육불화우라늄(Uranium hexafluoride)의 분류

2.7.2.4.5.1 육불화우라늄은 다음에 해당하는 UN번호 중 하나로만 지정하여야 한다.

가. UN2977, Radioactive material, uranium hexafluoride, fissile

나. UN2978, Radioactive material, uranium hexafluoride, non-fissile, or fissile excepted.

다. UN3507, Uranium hexafluoride, radioactive material, excepted package, less than 0.1kg per package, non-fissile or fissile-excepted.

2.7.2.4.5.2 육불화우라늄을 포함한 포장물의 내용물은 다음에 해당하는 요건을 모두 준수하여야 한다.

가. UN2977 및 2978의 경우, 육불화우라늄의 질량은 포장물 설계에서 허용하는 것과 달라서는 아니되며 UN3507의 경우에는 육불화우라늄의 질

량이 0.1kg 미만이어야 한다.

나. 육불화우라늄의 질량은 해당 포장물이 사용될 수 있는 설비계통에 규정된 최대 포장물 온도에서 포장물 내의 상부공간이 5% 미만이 되는 값을 초과하지 않아야 한다.

다. 육불화우라늄이 운송에 제공되는 경우, 고체 형태이어야 하고 내부압력은 대기압을 초과하지 않아야 한다.

2.7.2.4.6 B(U)형, B(M)형 또는 C형 포장물의 분류

2.7.2.4.6.1 2.7.2.4(2.7.2.4.1.1부터 2.7.2.4.5)에서 달리 분류되지 아니하는 포장물은 설계발원국이 발행한 해당 포장물에 대한 국토교통부장관의 승인서에 따라 분류하여야 한다.

2.7.2.4.6.2 B(U)형, B(M)형 또는 C형 포장물의 내용물은 승인서에 명시된 것이어야 한다.

2.7.2.5 특별조치(Special arrangements)

방사성 물질이 1.6.4에 따라 운송해야 하는 경우, 특별조치에 따른 운송으로 분류하여야 한다.

제8절

제8류 부식성 물질(Corrosive substances)

2.8.1 정의 및 일반규정

2.8.1.1 부식성 물질은 화학작용에 의해 피부에 비가역적 손상(irreversible damage)을 일으키는 물질 또는 누출된 경우에는 다른 화물이나 운송수단을 현저하게 손상시키거나 심지어 파괴할 수 있는 물질을 말한다.

2.8.1.2 피부를 부식시키는 물질 및 혼합물에 대한 일반적인 분류규정은 2.8.2에 규정되어 있다. 피부 부식성(skin corrosion)은 피부에 비가역적 손상을 일으키는 것 즉, 물질이나 혼합물에 노출된 후 발생하는 표피를 관통하고 진피에 이르는 육안으로 식별 가능한 괴사를 말한다.

2.8.1.3 액체 및 운송 중에 액체로 변할 수 있는 고체가 피부 부식성이 없는 것으로 판단되는 경우에도 2.8.3.3 다 2)에 규정된 기준에 따라 특정 금속표면에 부식시킬 수 있는 가능성을 고려하여야 한다.

2.8.2 일반 분류 규정

2.8.2.1 제8류의 물질 및 제제는 운송 중 자신의 위험도에 따라 다음과 같이 3개의 포장등급 중 하나로 지정된다.

가. 포장등급 I: 매우 위험한(very dangerous) 물질 및 혼합물

나. 포장등급 II: 중간(medium)의 위험성을 나타내는 물질 및 혼합물

다. 포장등급 III: 낮은(minor) 위험성을 나타내는 물질 및 혼합물

2.8.2.2 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정된 제8류 물질의 포장등급은 흡입 위험성(2.8.2.4 참조) 및 위험한 분해생성물의 형성을 포함하여 물과의 반응성과 같은 추가 요인을 고려한 경험을 바탕으로 지정되어야 한다.

2.8.2.3 새로운 물질과 혼합물은 2.8.3의 기준에 따라 건강한 피부조직에 비가역적인 손상을 일으키는 데 필요한 접촉시간을 기준으로 포장등급을 지정할 수 있다. 그 대안으로 혼합물의 경우는 2.8.4의 기준을 사용할 수 있다.

2.8.2.4 분진 및 분무의 흡입독성(반수치사농도(LC₅₀))이 포장등급 I의 범위에 해당하지만, 경구섭취 또는 피부접촉을 통한 독성이 포장등급 III 이하의 범위에만 해당하는 제8류 기준을 충족하는 물질 또는 혼합물은 제8류로 분류하여야 한다(2.6.2.2.4.1 주 참조).

2.8.3 물질 및 혼합물의 포장등급 지정

2.8.3.1 1회 또는 반복 노출로 얻은 정보를 포함하여 기존의 사람 및 동물에 대한 자료는 피부에 미치는 영향과 직접적으로 관련된 정보를 제공하므로 가장 우선적으로 평가에 활용하여야 한다.

2.8.3.2 2.8.2.3에 따라 포장등급을 지정하는 경우에는 우발적 노출 사례에서 얻은 사람에 대한 경험을 고려하여야 한다. 사람에 대한 경험이 없는 경우에는 포장등급 지정은 경제협력개발기구(OECD)의 화학물질 시험지침서 번호 404, 급성 피부자극성/부식성(2015), 화학물질 시험지침서 번호 435, 피부 부식성 평가를 위한 시험관내(in-vitro) 필름장벽 시험방법(2015), 화학물질 시험지침서 번호 431, 시험관내 피부 부식성: 재구성된 인간표피(RHE)시험(2016) 또는 화학물질 시험지침서 번호 430, 시험관내 피부 부식성: 경피전기저항시험(TER)(2015)에 따라 시험으로 얻은 자료를 근거로 하여야 한다.

2.8.3.2.1 경제협력개발기구(OECD)의 화학물질 시험지침서 번호 404, 435, 431 또는 430에 따라 부식성이 없는 것으로 결정된 물질 또는 혼합물이거나 또는 화학물질 시험지침서 번호 439, 시험관내 피부부식성: 재구성된 인간표피 시험법(2015)에 따라 분류되지 아니하는 물질 또는 혼합물은 후속 시험없이 이 기술기준에서 사용하는 피부를 부식시키지 않는 것으로 간주할 수 있다. 만약 시험 결과 해당 물질 또는 혼합물이 부식성이면서 포장등급 I로 지정되지는 않지만 포장등급 II와 III으로 명확하게 구분하여 지정할 수 없는 경우, 해당 물질 또는 혼합물은 포장등급 II로 간주하여야 한다. 만약, 시험결과 해당 물질 또는 혼합물이 부식성을 나타내지만 시험방법으로는 포장등급을 명확하게 구분할 수 없는 경우에는 해당 물질 또는 혼합물은 다른 시험 결과에서 다른 포장등급을 나타내지 않는다면 포장등급 I로 지정하여야 한다.

2.8.3.3 부식성 물질의 포장등급은 다음의 기준에 따라 지정된다(표 2-15 참조).

가. 포장등급 I: 3분 이하 노출 후 최대 60분의 관찰 기간 이내에 건강한 피부조직에 비가역적 손상을 일으키는 물질

나. 포장등급 II: 3분 초과 60분 이하 노출 후 최대 14일의 관찰 기간 이내에 건강한 피부조직에 비가역적 손상을 일으키는 물질

다. 포장등급 III: 다음 중 어느 하나에 해당하는 물질에 지정한다.

- 1) 60분 초과 4시간 이하 노출 후 최대 14일의 관찰 기간 이내에 건강한 피부 조직에 비가역적 손상을 일으키는 물질
- 2) 건강한 피부에 비가역적 손상을 일으키지 않는다고 판단되지만 55℃의 실험 온도에서 강철 또는 알루미늄 표면에 연간 6.25mm를 초과하는 부식성을 보이는 물질. 강철(steel) 시험을 실시하는 경우에는 S235JR+CR(1.0037 resp.St 37-2), S275J2G3+CR(1.0144 resp.St 44-3), ISO 3574, Unified Numbering System(UNS) G10200 또는 SAE1020을 사용하여야 하며 알루미늄 시험을 실시하는 경우에는 미 피복된 7075-T6 형식 또는 AZ5GU-T6 형식을 사용하여야 한다. 시험방법 및 기준편람 제3부 제37장에는 허용 가능한 시험방법이 규정되어 있다.

주. 강철 또는 알루미늄에 대한 최초 시험에서 시험한 해당 물질이 부식성을 나타내는 경우에는 다른 금속에 대한 후속 시험은 필요하지 아니한다.

표 2-15 부식성 물질의 포장등급 지정

포장등급	노출 시간	관찰기간	영향
I	3분 이하	60분 이하	건강한 피부에 비가역적 손상
II	3분 초과 1시간 이하	14일 이하	건강한 피부에 비가역적 손상
III	1시간 초과 4시간 이하	14일 이하	건강한 피부에 비가역적 손상
	-	-	55℃의 실험온도에서 강철 또는 알루미늄에 시험한 경우, 강철 또는 알루미늄 표면의 부식률(corrosion rate)이 연간 6.25mm를 초과

2.8.4 혼합물의 포장등급 지정 대체 방법: 단계별 접근

2.8.4.1 일반규정

혼합물의 경우, 분류 및 포장등급을 지정하기 위하여 혼합물에 적용할 수 있는 기준에 관한 정보를 확보하거나 기존 정보로부터 도출하여야 한다. 혼합물을 분류하고 포장등급을 지정하는 접근방법은 단계적이며 혼합물 자체, 유사한 혼합물 및 혼합물의 각 구성성분에 대하여 얻을 수 있는 정보의 양에 달려 있다. 그림 2-2의 절차도는 따라야 할 계략적인 절차이다.

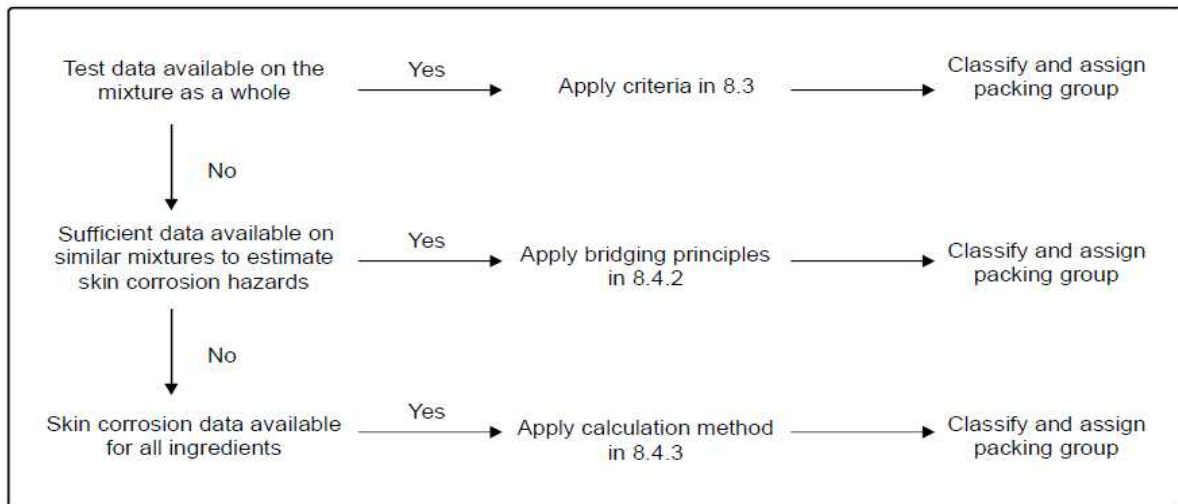


그림 2-2 부식성 혼합물의 분류 및 포장등급 지정을 위한 단계적 접근

2.8.4.2 가교원칙(Bridging principles)

혼합물 자체에 대하여 피부부식성 여부를 확인하기 위한 시험이 수행되지 않더라도, 해당 혼합물의 분류 및 포장등급을 적절하게 지정할 수 있을 만큼 개별 구성성분 및 시험이 수행된 유사 혼합물에 관한 자료가 충분한 경우에는, 다음의 가교원칙에 따라 해당 자료를 사용하여야 한다. 이는 혼합물의 위험성을 평가함에 있어 이용 가능한 자료를 최대한 활용하도록 하기 위한 것이다.

가. 희석(Dilution). 시험한 혼합물이 제8류의 기준을 충족하지 아니하고 다른 구성성분의 포장등급에 영향을 미치지 아니하는 희석제로 희석된 경우, 그 희석된 새로운 혼합물에는 본래의 시험한 혼합물과 동일한 포장등급으로 지정할 수 있다.

주. 경우에 따라, 희석된 혼합물 또는 물질은 부식특성의 증가를 초래할 수 있다. 만약 그러한 경우에는 이 가교 원리를 사용할 수 없다.

나. 배치(Batching). 혼합물의 시험한 제조 배치(tested production batch)의 피부부식 잠재성은 동일 제조자가 생산하거나 동일 제조자의 관리하

에 생산된 동일 제품의 시험하지 아니한 다른 제조 배치의 피부부식 잠재성과 실질적으로 동등하다고 간주할 수 있다. 다만, 시험하지 아니한 제조 배치의 피부부식 잠재성이 변경되는 것과 같은 중대한 변화가 있다고 판단할 만한 이유가 있는 경우에는 그러하지 아니하고, 이 장에 따라 새로운 분류를 실시하여야 한다.

다. 포장등급 I 혼합물의 농축(Concentration of mixtures of Packing Group I). 포장등급 I에 포함되는 기준을 충족한 시험한 혼합물이 농축된 경우, 더욱 농축된 시험하지 아니한 혼합물은 추가 시험없이 포장등급 I로 지정할 수 있다.

라. 하나의 포장등급 내에 내삽(Interpolation within one packing group). 성분이 동일한 3가지 혼합물(A, B, 및 C)의 경우, 혼합물 A와 B는 시험을 하여 동일한 피부부식 포장등급에 속하고 시험하지 아니한 혼합물 C는 혼합물 A 및 B와 동일한 제8류 성분을 가지지만 제8류 성분의 농도가 혼합물 A와 B의 중간 정도에 해당하는 경우, 혼합물 C는 혼합물 A 및 B와 동일한 피부부식 포장등급에 속하는 것으로 추정한다.

마. 실질적으로 유사한 혼합물은 다음과 같다.

- 1) 2개의 혼합물: (A+B) 및 (C+B)
- 2) 2개의 혼합물에서 성분 B의 농도가 동일하다.
- 3) 혼합물 (A+B)에서 성분 A의 농도는 혼합물 (C+B)에서 성분 C의 농도와 같다
- 4) 성분 A와 C에 대한 피부부식 자료는 사용할 수 있으며 실질적으로 동등한 경우, 성분 A와 C는 동일한 피부부식 포장등급에 속하며 성분 B의 피부부식 잠재성에 영향을 미치지 않아야 한다.

혼합물 (A+B) 또는 (C+B)가 시험자료를 근거로 이미 분류되어 있다면 다른 혼합물에는 동일한 포장등급을 지정할 수 있다.

2.8.4.3 물질의 분류에 근거한 계산법(Calculation method)

2.8.4.3.1 혼합물 자체에 대하여 피부부식성을 확인하기 위한 시험이 실시되지 않았고, 유사한 혼합물에 대한 충분한 자료도 없는 경우에는, 해당 혼합물을 분류 및 포장등급을 지정하기 위해 혼합물 내 물질의 부식 특성이 고려되어야 한다. 이 계산법의 적용은 혼합물이 각 성분의 합계에 의한 부식성보다 더욱 강한 부식성을 띠게 하는 상승효과가 없는 경우에만 허용한다. 이 제한은 포장등급 II 또는 III를 혼합물에 지정할 때에만 적용한다.

2.8.4.3.2 이 계산법을 사용할 때는 1% 이상의 농도로 존재하는 모든 제8류의 성분을 고려하여야 한다. 다만, 1% 미만의 농도로 존재하는 제8류 성분도 이들 성분이 피부 부식성이 있는 혼합물로 분류하는데 여전히 관련된다면 고려하여야 한다.

2.8.4.3.3 부식성 물질이 포함된 혼합물을 부식성 혼합물로 간주하고 포장등급을 지정해야 하는지를 결정하기 위해서는 그림 2-3 절차도의 계산법을 적용하여야 한다.

2.8.4.3.4 특정농도제한값(SCL, specific concentration limit)이 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 품명이나 특별조항에 따라 해당 물질에 지정된 경우, 이 제한값은 일반농도제한값(GCL, generic concentration limits) 대신에 사용하여야 한다. 이것은 그림 2-3에 따라 포장등급 I의 물질을 평가하기 위한 첫 번째 단계에서 1%를 이용하고 다른 단계에서는 5%를 각각 이용하는데 사용한다.

2.8.4.3.5 이 목적상, 계산법의 각 단계를 위한 가산 공식(summation formula)을 채택하여야 한다. 즉, 해당되는 경우 일반농도제한값은 해당 물질에 지정된 특정농도제한값(SCL_i)으로 대체하여야 하며 채택된 공식은 혼합물 내 다른 물질에 지정된 다른 농도제한값의 가중평균을 말한다.

$$\frac{PGx_1}{GCL} + \frac{PGx_2}{SCL_2} + \dots + \frac{PGx_i}{SCL_i} \geq 1$$

위 공식에서 PGx_i는 포장등급 x(I, II 또는 III)로 지정된 혼합물 내의 물질 1, 2, ..., i의 농도이며, GCL은 일반농도제한값, SCL_i는 물질 i에 지정된 특정농도제한계치를 말한다.

포장등급 기준은 계산 결과가 1 이상인 경우에 만족한다. 이 계산법의 각 단계에서 평가를 위해 사용된 일반농도제한값은 그림 2-3에 나와 있는 것과 같다.

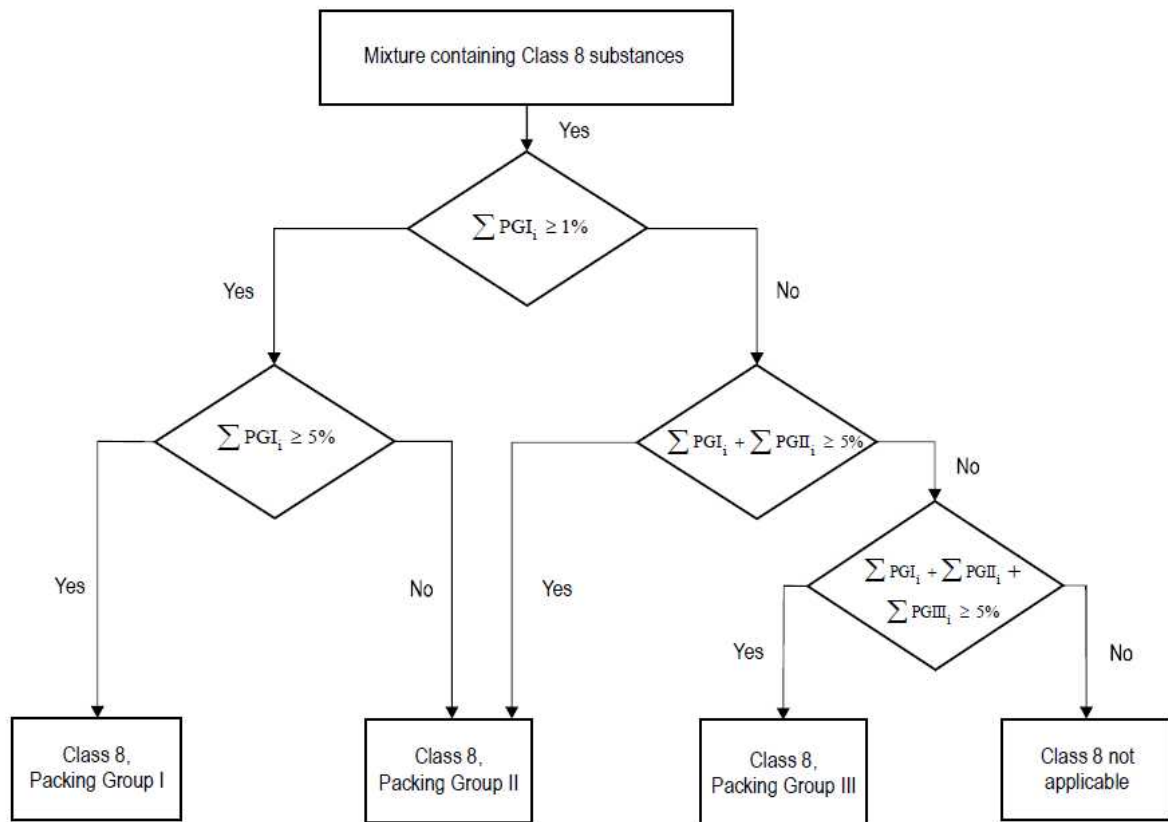


그림 2-3 계산법

2.8.5 운송이 금지된 물질

화학적으로 불안정한 제8류의 물질은 정상적인 운송조건에서 위험한 분해 또는 중합의 가능성을 방지하기 위한 필요한 예방조치를 취하지 않는 한 운송이 금지된다. 중합을 방지하는데 필요한 예방조치는 특별조항 A209를 참조한다. 이를 위해 용기에 이러한 반응을 촉진할 수 있는 물질이 포함되지 않도록 특별한 주의를 기울여야 한다.

제9절

제9류 - 환경유해성 물질을 포함한 기타 위험물질 및 제품(Miscellaneous Dangerous Goods and Articles, including environmentally hazardous substances)

2.9.1 정의

2.9.1.1 제9류 물질 및 제품(기타의 위험물질 및 제품)은 항공 운송 중 다른 류와 군에 해당하지 아니하는 위험성을 갖는 물질 및 제품이다.

2.9.1.2 유전자 변형 미생물(GMMOs) 및 유전자 변형생물(GMOs)은 자연적으로 발생하지 않는 방식으로 유전 공학을 통해 의도적으로 변형시킨 미생물 및 생물이다.

2.9.2 지정

제9류의 물질 및 제품은 별표 16 제9류 기타 위험물에 지정된 물질 및 제품(표 2-16)과 같이 세분화된다.

2.9.3 리튬배터리(Lithium Batteries)

2.9.3.1 어떤 형태이든 리튬이 포함된 셀 및 배터리, 장비에 장착된 셀 및 배터리 또는 장비와 함께 포장된 셀 및 배터리는 UN3090, 3091, 3480, 또는 3481로 지정하여야 한다. 이들은 다음에 해당하는 규정을 충족하는 경우에 해당 품명으로 운송할 수 있다.

가. 각 셀 및 배터리는 UN 시험 및 기준 편람 제3부 38.3절의 각 시험 요건을 충족하는 것으로 입증된 형식(type)에 해당하여야 한다.

- 1) UN 시험 및 기준 편람 제3부 38.3절(Revision 3, Amendment 1)의 요건을 충족하는 형식으로 제조된 셀 및 배터리 또는 형식시험(type testing) 당시 적용한 이후의 개정판 및 수정판에 따라 제조된 셀 및 배터리는 이 기술기준에서 달리 언급하지 않는 한 계속해서 운송할 수 있다.
- 2) UN 시험 및 기준 편람(Revision 3)의 요건만을 충족한 셀 및 배터리 형식은 더는 유효하지 않다. 다만, 2003년 7월 1일 이전에 그러한 형식에 일치하도록 제조된 셀 및 배터리는 기타 적용 가능한 모든 요건을 충족한다면 계속 운송할 수 있다.

주. 배터리는 배터리를 구성하는 셀이 시험에 합격한 형식인지 상관없이 UN 시험 및 기준 편람 제3부 38.3절의 시험요건을 충족한다는 것이 입증된 형식이어야 한다.

나. 각 셀 및 배터리에는 안전 배기장치(safety venting device)가 있거나 일반적으로 운송 중 발생하는 준사고 조건에서 격렬한 파열이 일어나지 아니하도록 설계되어야 한다.

다. 각 셀 및 배터리는 외부단락이 방지되는 효과적인 수단을 갖추어야 한다.

라. 셀을 포함한 각 배터리 또는 병렬로 연결된 일련의 셀에는 위험한 역전류를 방지하는데 필요한 효과적인 수단(다이오드, 퓨즈 등)을 갖추어야 한다.

마. 셀 및 배터리는 다음과 같은 품질관리프로그램에 따라 제조되어야 한다.

- 1) 설계 및 생산 품질과 관련된 조직구성 및 책임자에 관한 기술
- 2) 관련 검사 및 시험, 품질관리, 품질보증 및 사용될 생산공정 운영지침
- 3) 셀을 제조하는 동안 내부단락 결함을 방지하고 감지하기 위한 적절한 활동을 포함한 공정관리
- 4) 검사보고서, 시험자료, 교정자료 및 인증서와 같은 품질기록. 시험자료는 작성 및 보존해야 한다. 국토교통부장관이 요구하는 경우 지체 없이 제출할 수 있어야 한다.
- 5) 품질관리프로그램의 효과적인 운영을 보장하기 위한 경영관리 재검토 방안
- 6) 문서 및 문서의 개정에 대한 관리 절차
- 7) UN 시험 및 기준 편람 제3부 38.3절에 따라 시험한 형식에 적합하지 아니한 셀 또는 배터리의 관리 방법
- 8) 관련 종사자에 대한 훈련프로그램 및 자격 유지 절차
- 9) 최종 생산품에 손상이 없는지 확인하는 절차

주. 사내 품질관리프로그램을 허용할 수 있다. 제3자 인증이 반드시 필요하지는 않지만 위의 가)부터 자)에 규정된 절차는 적절히 기록되고 추적할 수 있어야 한다. 품질관리프로그램의 사본은 국토교통부장관이 요청할 때 즉시 제출할 수 있어야 한다.

바. 1차 리튬메탈셀과 2차(재충전식) 리튬이온셀로 구성되고 외부에서 충전하도록 설계되지 아니한(특별조항 A213 참조) 리튬배터리는 다음의 조건을 충족하여야 한다.

- 1) 재충전식 리튬이온셀은 1차 리튬메탈셀로 충전되도록 설계될 것
 - 2) 재충전식 리튬이온셀은 과충전이 불가능하도록 설계될 것
 - 3) 배터리는 리튬 1차 배터리로 간주하여 시험한 것일 것
 - 4) 배터리의 구성부품 셀은 UN 시험 및 기준 편람 제3부 38.3절에 규정된 관련 시험요건을 충족한다는 것이 증명된 형식일 것
- 사. 장비(회로 기판 포함)에 장착된 버튼형 셀을 제외하고, 2003년 6월 30일 이후에 제조된 셀 또는 배터리의 제조자 또는 판매자는 UN 시험 및 기준 편람 제3부 38.3절 38.3.5에 규정된 바와 같은 시험요약서(test summary)를 국토교통부장관, 항공사 등 위험물취급자가 요구할 시 제출할 수 있어야 한다.

2.9.4 나트륨 이온 배터리(Sodium Ion Batteries)

2.9.4.1 양극과 음극이 모두 층간(intercalation) 또는 삽입(insertion) 화합물로 되어 있고, 어느 전극에도 금속 나트륨(또는 나트륨 합금)이 포함되지 않으며, 유기 비수용성 화합물을 전해질로 사용하는 재충전 가능한 전기화학 시스템인 나트륨 이온을 함유한 셀 및 배터리, 기기에 포함된 셀 및 배터리, 또는 기기와 함께 포장된 셀 및 배터리는 적절한 경우 UN3551 또는 3552로 지정되어야 한다.

주. 층간 삽입된 나트륨은 전극 물질의 격자(lattice) 내에 이온 또는 준원자(quasi-atomic) 형태로 존재한다.

이들은 다음 조건을 충족하는 경우 해당 항목(UN번호)으로 운송될 수 있다.

가. 각 셀 또는 배터리는 UN 시험 및 기준 편람 제3부 38.3절의 적용 가능한 시험 요건을 충족하는 것으로 입증된 형식일 것

주. 배터리는 이를 구성하는 셀이 시험을 거친 형식인지 여부와 관계없이, UN 시험 및 기준 편람 제3부 38.3절의 시험 요건을 충족하는 것으로 입증된 형식이어야 한다.

나. 각 셀 및 배터리에는 안전 통기 장치(venting device)가 내장되어 있거나, 운송 중 통상적으로 발생하는 조건에서 격렬한 파열을 방지하도록 설계되어 있을 것

다. 각 셀 및 배터리에는 외부 단락(short circuit)을 방지하기 위한 효과적인 수단이 갖추어져 있을 것

라. 병렬로 연결된 셀 또는 셀 직렬군(series of cells)을 포함하는 각 배터리에는 위험한 역전류(reverse current) 흐름을 방지하기 위해 필요한 효

과적인 수단(다이오드, 퓨즈 등)이 갖추어져 있을 것

마. 셀 및 배터리는 2.9.3.1 마.1)부터 9)까지 규정된 품질관리 프로그램 (Quality Management Programme)에 따라 제조되었을 것

바. 셀 또는 배터리의 제조자 및 후속 유통업자는 UN 시험 및 기준 편람 제3부 38.3절 38.3.5에 명시된 시험요약서(Test Summary)를 제공 가능 하게(make available) 할 것

주. "제공 가능하게 하다"라는 용어는 화주 또는 공급망 내의 다른 사람들이 규정 준수 여부를 확인할 수 있도록 제조자 및 후속 유통업자가 시험 요약에 접근할 수 있게 보장하는 것을 의미한다.

제3장 위험물 목록, 특별조항, 소량 및 미량의 위험물 (DANGEROUS GOODS LIST, SPECIAL PROVISIONS AND LIMITED AND EXPECTED QUANTITIES)

제1절 일반

3.1.1 일반사항

3.1.1.1 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에는 가장 일반적으로 운송되는 위험물이 규정되어 있지만 모든 위험물이 나열되어 있지는 않다.

3.1.1.2 가. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 명칭이 명확하게 등록된 물질이나 제품은 해당 위험물 규정에 따라 운송하여야 한다.

나. “포괄(generic)” 또는 “달리 명시되지 않는 한(n.o.s, not otherwise specified)” 품명은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 그 명칭이 구체적으로 나와 있지 않은 물질이나 제품을 운송하기 위하여 이용할 수 있다. 이 물질이나 제품은 위험성질이 결정되고 위험물 류와 군의 정의 및 시험기준에 따라 분류 및 해당 물질에 가장 적절한 명칭을 위험물 목록(표 3-1)에서 사용하여야 한다.

다. 이 기술기준에 따라, 국토교통부장관이 분류하고 그렇지 않으면 화주가 할 수 있다. 물질과 제품의 류와 군이 정해진 후에는 이 기술기준에서 규정한 모든 운송조건을 충족하여야 한다. 폭발 성질이 있거나 있을 것으로 의심되는 물질이나 제품은 제1류에 우선적으로 지정하여야 한다.

3.1.1.3 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에는 항공운송이 금지된 특정 제품이나 물질도 규정되어 있다(제1장제2절 참조).

3.1.1.4 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 특정 물질 또는 물품에 대한 예방조치가 규정되어 있는 경우(예. "안정화" 또는 "x% 물 또는 희석제 함유"), 해당 물질 또는 물품이 다른 곳(예. 제1류)에 다른 예방조치가 규정되어 있지 않거나 다른 예방조치 표시가 없는 경우를 제외하고, 해당 물질 또는 제품은 이 조치가 취해지지 않는 경우에는 운송할 수 없다.

3.1.1.5 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 등록되어 있지 않은 제품이나 물질이 항공운송이 허용되는지 또는 어떤 조건에서 허용되는지 여부가 의심스러운 경우, 화주 및 항공운송사업자는 관련 전문기관에 자문을 의뢰하여야 한다.

3.1.2 고유선적명(Proper Shipping Name)

주. 시료(sample)의 운송에 사용되는 고유선적명은 제2장, 도입부 2.5(시료의 운송)를 참조한다.

3.1.2.1 고유선적명은 위험물 목록(표 3-1)에서 해당 물품을 가장 정확하게 설명하고 있는 부분으로서 굵은 글씨체로 표시되어 있고(숫자, 그리스 문자, "sec", "tert" 및 m, n, o, p 등의 문자 등이 포함된다), 가는 글씨체로 표시된 부분은 고유선적명은 아니지만 함께 사용할 수는 있다.

3.1.2.2 고유선적명은 단수형 또는 복수형에 상관없이 사용할 수 있고, 화주신고서를 작성하거나 포장물에 마크 표기할 때 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제1열에 기재된 품명의 순서로 표기하는 것을 권고하나 추가로 사용되는 수식어의 기재 순서는 정해져 있지 않다(예. "Dimethylamine aqueous solution"을 "Aqueous Solution of Dimethylamine"으로 기재). 또한, "cesium" 대신에 "caesium", "sulphur" 대신에 "sulfur", "aluminium" 대신에 "aluminum" 등과 같이 전 세계에서 통용되는 철자로 표기할 수 있다.

3.1.2.3 대부분의 물질은 액체, 고체 또는 용액 등 상태에 따라 UN번호가 지정된다.

3.1.2.4 위험물 목록에 등록된 명칭이 굵은 글씨체로 포함되어 있지 않는 한, 1.3.1에 따라 고체 물질을 용융상태로 운송하고자 할 때는 고유선적명에 "molten(용융된)"을 추가하여야 한다(예. Alkylphenol, solid, n.o.s., molten).

3.1.2.5 자기반응성 물질과 유기과산화물을 제외하고, 정상 운송조건에서 위험한 반응을 일으키기 쉬워서 1.2.1에 따라 안정화 없이는 운송이 금지된 물질의 고유선적명에는 "Stabilized(안정화된)"가 추가되어야 한다(예. "Toxic liquid, organic, n.o.s. stabilized").

3.1.2.6 수화물(hydrates)은 무수물(anhydrous substance)의 고유선적명으로 운송될 수 있다.

3.1.2.7 포괄(generic) 및 “달리 특정되지 아니한(n.o.s.)” 명칭

3.1.2.7.1 가. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제1열에서 포괄 및 “달리 특정되지 아니한(n.o.s.)”에 이어서 “*”가 표시된 고유선적명은 항공안전 법령 및 국제협약 등에 의해 해당 품명의 공개가 금지된 관리대상 물질을 제외하고, 기술명 또는 화학 그룹명을 바로 뒤에 “()”(괄호)를 사용하여 기입하여야 한다.

나. 제1류 폭발물의 경우, 위험물 기재 사항에 상업적 또는 군사적 명칭을 나타내는 추가 설명 문구를 덧붙일 수 있다.

다. “contains”, “containing”과 같은 수식어 또는 “mixture”, “solution” 등과 같은 물질 특성을 나타내는 용어 및 기술적 성분의 함유량(%)도 사용할 수 있다.

라. 가.부터 다.까지의 관련된 예. UN1993 Flammable liquid, n.o.s.(contains xylene and benzene), 3, PG II

3.1.2.7.1.1 기술명은 공인된 화학적, 생물학적 명칭이거나 현재 과학 및 기술 참고서, 학술지 및 문헌에서 사용되는 명칭이어야 하고, 상품명(trade name)을 사용하여서는 아니된다. 살충제의 경우에는 ISO 일반 명칭, 세계보건기구의 위험성에 따른 살충제 권고 분류 및 분류 지침(Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification)에 기재된 명칭 또는 유효성분(active substance) 명칭만을 사용할 수 있다.

3.1.2.7.1.2 위험물의 혼합물 또는 위험물이 함유된 물품이 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제1열에 “*”가 표시된 “달리 특정되지 아니한(n.o.s.)” 또는 “포괄(generic)”인 경우, 항공안전법령 및 국제협약 등에 의해 해당 품명의 공개가 금지된 관리대상 물질을 제외하고, 해당 혼합물 또는 물품의 위험성에 가장 크게 기여하는 성분을 두가지만 표시한다. 혼합물이 포함된 포장물에 부차 위험성 라벨이 부착된 경우, 괄호 안에 표시하는 두 개의 기술명 중에서 하나는 부차 위험성 라벨에 해당하는 성분의 명칭을 기입하여야 한다.

3.1.2.7.1.3 "달리 특정되지 아니한(n.o.s.)" 항목에 기술명을 추가한 고유선적명의 예시는 다음과 같다.

UN3540 Articles containing flammable liquids n.o.s.(pyrrolidine)

UN3394 Organometallic substance, liquid, pyrophoric, water-reactive
(Trimethylgallium)

UN2902 Pesticide, liquid, toxic, n.o.s.(Drazoxolon)

주. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 모든 “달리 특정되지 아니한(n.o.s.)” 품명과 주요 포괄명을 별표 10 N.O.S. 및 포괄 고유선적명의 목록에 기재하였으니 가장 적합한 달리 특정되지 아니한(n.o.s.) 또는 포괄(generic) 명칭을 선택한다.

3.1.3 혼합물(Mixtures) 또는 용액(Solutions)

주. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 명확하게 규정된 명칭을 고유선적명으로 식별하고, 이 물질들은 기술적 불순물(예. 생산 공정에서 얻어진 불순물) 또는 해당 물질의 분류에 영향을 미치지 않는 안정화를 위한 첨가제가 포함될 수 있다. 그러나 불순물 등을 포함한 구체적인 명칭이 있는 물질은 혼합물 또는 용액으로 간주하여야 한다.

3.1.3.1 혼합물 또는 용액이 그 특성, 성질, 형태 또는 물리적 상태가 이 기술기준에 따른 류(Class) 또는 군(Division)의 분류기준에 해당하지 않는다면, 이 기술기준을 적용하지 아니한다.

3.1.3.2 이 기술기준의 분류기준을 충족하는 혼합물 및 용액으로서, 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에서 명칭이 확인되는 1개의 주요 물질이 이 기술기준의 적용을 받지 아니하는 1개 이상의 물질 또는 위험물 목록에서 명칭이 확인되는 1개 이상의 극히 적은 양(traces)의 물질로 구성된 경우 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 명시된 주요 물질의 UN번호와 고유선적명으로 지정하여야 한다. 다만, 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 예외로 하고, 나에서 라까지에 적용되는 경우라면 해당 혼합물 및 용액은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 등재되지 않은 위험물로 취급하여야 한다.

가. 혼합물 또는 용액의 명칭이 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에서 확인되어 해당 명칭을 적용하는 경우

- 나. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정된 물질의 명칭과 설명문이 순수 물질(pure substance)에만 적용한다고 명시되어 있는 경우
- 다. 혼합물 및 용액의 위험성 류와 군, 부차위험성, 해당 물리적 상태 또는 포장등급이 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정된 물질과 다른 경우
- 라. 혼합물 및 용액의 위험 성질과 특성으로 인해, 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정된 물질의 비상대응방법과 다른 조치가 필요한 경우

주. 극히 적은 양(traces)의 물질은 분류할 때 고려할 필요가 없으나, 이 극히 적은 양이 물질의 성질에 영향을 미칠 수 있기 때문에 4.1.1.3의 적합성(compatibility) 요건을 검토할 때는 고려하여야 한다.

3.1.3.3 “혼합물(mixture)” 및 “용액(solution)”와 같은 단어는 고유선적명의 일부로 추가되어야 하고(예. Acetone solution), 이에 더해, 그 혼합물이나 용액의 농도도 추가할 수 있다(예. Acetone 75% solution).

3.1.3.4 2개 이상의 위험물로 구성된 혼합물 또는 용액이 이 기술기준의 분류기준에는 충족하나 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에서 그 명칭이 확인되지 아니한 경우에는 그 혼합물 또는 용액을 가장 정확하게 설명한 고유선적명, 설명문, 위험성 류/군, 부차위험성 및 포장등급을 가진 품명으로 지정하여야 한다.

제2절 위험물 목록 배열(별표 1 위험물 목록)

3.2.1 위험물 목록의 배열(별표 1. 위험물 목록)

3.2.1.1 별표 1 위험물 목록(표 3-1)은 다음과 같이 13개의 열로 구성된다.

가. 제1열. “명칭(Name)”: 이 열에는 굵은 글씨체의 고유선적명이 알파벳 순서로 규정된 위험물 목록이며, 다음에 해당하는 가는 글씨체도 포함되어 있다.

- 1) 어떤 제품과 물질이 잘 알려진 다른 명칭이 있을 경우
 - 2) 어떠한 상황에서도 항공운송이 금지되는 제품 및 물질의 명칭
 - 3) 특별조항에 따라 추가적인 고려사항이 적용되는 제품 및 물질의 명칭
- 주. 올바른 순서를 위해 숫자 및 n.o.s., alpha-, beta-, meta-, omega-, sec-, tert-, a-, b-, m-, N-, O-, o-, p- 등의 단어와 “see”라는 단어 및 문장도 무시한다.

나. 제2열 “유엔(UN)번호”: 이 열에는 유엔 분류체계에 따른 일련번호가 규정되어 있다. 이 목록에서 일부 품명에는 UN번호가 아닌 식별(ID)번호 8000이 등재된 경우가 있다. 제2열과 제3열에 “운송금지(Forbidden)”라고 표시된 위험물은 1.2.1에 규정에 따라 어떠한 상황에서도 항공기로 운송이 금지된 위험물을 의미한다. 다만, 이런 운송이 금지된 모든 위험물이 위험물 목록(표 3-1)에 포함되어 있지는 않다.

다. 제3열 “류(Class) 및 군(Division)”: 이 열에는 제2장의 분류체계에 따라 류와 군(제1류는 혼적그룹)이 규정되어 있다.

라. 제4열 “부차 위험성(Subsidiary hazard)”: 이 열에는 제2장의 제1절부터 제9절에 기술된 분류를 적용하여 식별된 중요한 부차 위험성의 류/군이 규정되어 있다. 부차 위험성을 갖는 위험물의 라벨에 관한 요건은 5.3.2에 나와 있다.

마. 제5열 “라벨(Labels)”: 이 열에는 포장재 및 오버팩의 외부에 표시되는 류와 군의 위험성 라벨과 부차 위험성 라벨(“&” 기호 뒤에)이 명시되어 있다. 두 개 이상의 위험성을 가진 모든 “달리 특정되지 아니한(n.o.s.)” 또는 포괄(generic) 품명의 제품 및 물질에 대해 부차 위험성 라벨이 나타나 있지는 않다. 그러한 제품 또는 물질이 두 개 이상의 위험성을 가지고 있고 별표 1 위험물 목록(표 3-1) 제5열에 부차 위험성 라벨이 나타나 있지 않은 경우에는 부차 위험성 라벨은 5.3.2.2 및 5.3.2.3에 따라 적용하여야 한다. 자성물질(magnetized material)에 대해 필요한 취

급성 라벨도 표시되어 있다. 어떠한 라벨도 요구하지 않는 경우에는 “None”이라는 단어가 표시되어 있다.

- 바. 제6열 “각 체약국의 자체 특별규정(State variations)” : 이 열은 각 체약국이 국제민간항공기구의 기술지침서와의 차이점(variations)에 대해 자체 특별규정으로 명시하였으며, 별표 6과 같다(국가 코드와 지정번호로 구성).
- 사. 제7열 “특별조항(Special provisions)” : 이 열에는 별표 12에 해당 품명과 관련된 특별조항의 번호가 명시되어 있고, 모든 포장등급에 적용된다.
- 아. 제8열 “UN 포장등급(Packing group)” : 이 열에는 위험물에 지정된 UN 포장등급(예, I, II 또는 III)이 규정되어 있다. 2개 이상의 포장등급이 명시된 경우에는 제2장의 위험성 분류기준에 따라 결정한다.
- 자. 제9열 “미량의 위험물(Excepted quantities)” : 이 열에는 제3장의 제5절에 따라 미량의 위험물 운송을 위하여 내부 및 외부포장재의 최대용량(maximum quantity)이 규정된 3.5.1.2에 따른 코드로 표시된다.
- 차. 제10열 “여객기 및 화물기 운송 - 포장지침(Passenger and cargo aircraft - Packing Instruction)” : 이 열은 여객기로 위험물을 운송하기 위해 제4장에 규정되어 있는 포장지침이 표시된다. 일부 품명에는 “Y”를 접두사로 표시한 포장지침이 있고, 이 포장지침은 소량의 위험물(limited quantities of dangerous goods)을 위한 것이다.
- 카. 제11열 “여객기 및 화물기 운송 - 포장물당 최대 순량(Passenger and cargo aircraft - Maximum net quantity per package)” : 이 열은 여객기로 운송하기 위해 각 포장물에 허용된 위험물의 최대 순량(질량 또는 부피)을 나타낸다. 포장지침에 접두사 “Y”가 있고 총량에 “G”가 표시된 경우는 포장물당 총질량(total mass of the package)을 의미한다. 포장물당 최대용량은 사용하는 포장재의 유형에 따라 더 제한될 수 있다. 이 열에 규정된 최대 순량을 초과하는 경우에는 국제민간항공기구의 기술지침 보충서(S-3.2)에 따라 국토교통부장관의 승인을 받아서 운송할 수 있다.
- 타. 제12열 “화물기만으로 운송(화물기외 운송금지) - 포장지침(Cargo aircraft only - Packing instruction)” : 이 열은 제10열과 유사한 정보를 제공하지만 화물기만으로 운송하여야 하는 위험물을 위한 것이다.
- 파. 제13열 “화물기만으로 운송(화물기외 운송금지) - 포장물당 최대 순량(Cargo aircraft only - Maximum net quantity per package)” : 이 열은 제11열과 유사한 정보를 제공하지만 화물기만으로 운송하여야 하는 위험

물을 위한 것이다. 이 열에 규정된 최대 순량은 국제민간항공기구의 기술지침 보충서(S-4, Chapter 12)에 따라 국토교통부장관의 승인을 받아서 운송하는 이동식 탱크에는 적용하지 아니하고, 최대 순량을 초과하는 경우에는 국제민간항공기구의 기술지침 보충서(S-3.2)에 따라 국토교통부장관의 승인을 받아서 운송할 수 있다.

주1. 여객기로 운송할 수 없는 위험물은 제10열과 제11열에 “운송금지(Forbidden)”라고 표시되어 있고, 화물기로도 운송할 수 없는 경우는 제10열부터 13열까지 “운송금지(Forbidden)”라고 표시되어 있다.

주2. 어떤 위험물이 제10열과 제11열에 주어진 포장지침과 포장물당 최대 순량에 따라 포장된 경우에는 화물기로도 운송할 수 있다. 이 경우, 포장물에 5.3,2,12 가에 명시된 “화물기외 운송금지(Cargo aircraft only)” 라벨을 부착하여서는 아니된다.

3.2.1.2 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에서 사용하고 있는 약어 또는 심볼(symbol)의 의미는 다음과 같다.

약어	열(세로)	의미
n.o.s.	1	달리 명시되지 않는 한
g	11 및 13	gram(s)
ml	11 및 13	millilitre(s)
L	11 및 13	Litre(s)
kg	11 및 13	Kilogram(s)
G	11	운송을 위해 준비된 포장물의 총질량
*	1	3.1.2.7에 따라 기술명의 추가가 요구되는 품명
†	1	별표 11.에 규정된 품명
≠		변경된 내용
+		신규 또는 재배치된 내용
>		삭제된 내용

제3절 특별조항(Special Provisions)

3.3.1 별표 12 특별조항(표 3-2)에는 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제7열에 기술되어 있는 특별조항이 규정되어 있다. 각 특별조항의 규정이 유엔 모델규정과 동일한 경우 유엔 특별조항 번호가 괄호로 표시되어 있고, 동일하지 않은 경우에는 괄호 안에 “~”가 표시된다.

3.3.2 특별조항에 포장물 마크(mark)에 대한 요구사항이 포함된 경우, 5.2.2의 규정을 충족하여야 한다. 필요한 마크가 따옴표(“ ”)로 표시된 경우에는 이 기술기준에서 달리 규정하지 않는 한, 마크의 크기는 최소 12mm이어야 한다.

제4절 소량의 위험물(Dangerous Goods in Limited Quantities)

주. 유엔 권고(UN Recommendations)는 운송되는 위험물의 양(quantities)을 제한(limited)하여 위험을 감소시키는 소량의 위험물은 고품질 포장재를 사용할 경우 안전하게 운송할 수 있음을 인정하고 있다. 이 포장재는 특정 테스트 및 표시 요건을 충족하지 않지만, 위험물의 특성에 따라 적절한 포장 및 운송 기준을 설정하여 사고 발생 가능성을 최소화하는 것이다. 이 기술기준에서 요구하는 소량의 위험물 관련 모든 규정을 준수한 경우, 포장재에 “Y”가 포함된 마름모 마크를 표시하여야 하고, 이 기술기준에 따라 위험성 라벨을 부착하여야 한다. 유엔 권고는 이 기술기준에 따라 준비된 소량의 위험물이 포함된 포장물을 다른 운송수단으로 운송할 수 있도록 이 기술기준에서 요구하는 마크를 인정한다.

3.4.1 적용

3.4.1.1 소량의 위험물은 4.1.2에서 4.7까지 규정된 것을 제외하고 이 기술기준의 적용 가능한 모든 요건을 충족하여야 한다.

3.4.1.2 여객기로 운송이 허용되고 다음의 류/군 및 포장등급(해당하는 경우)의 기준을 충족한 위험물만 소량의 위험물로 운송할 수 있다.

가. 제2류: 제2.1군과 제2.2군의 UN1950, 부차 위험성이 없는 제2.1군과 제2.2군의 UN2037, UN3478(Fuel cell cartridges, containing liquefied flammable gas) 및 UN3479(Fuel cell cartridges, containing hydrogen in metal hydride)

나. 제3류: 포장등급 II 및 III 및 UN3473(Fuel cell cartridges, containing flammable liquids)

다. 제4.1군: UN2555, UN2557, UN2907, 중합 물질 및 모든 자기반응성 물질을 제외한 포장등급 II 및 III

라. 제4.3군: 포장등급 II 및 III의 고체와 UN3476(Fuel cell cartridges, containing water-reactive substances)

마. 제5.1군: 포장등급 II와 III

바. 제5.2군: 화학시험 키트(chemical kit)나 구급용 키트(first-aid kit)에 포함된 위험물

사. 제6.1군: 포장등급 II와 III

아. 제8류: 포장등급 II 및 III와 UN3477(Fuel cell cartridges, containing corrosive substances). 다만, UN2794, UN2795, UN2803, UN2809, UN3028 및 UN3506은 제외

자. 제9류: UN1941, UN1990, UN2071, UN3077, UN3082, UN3316, UN3334, UN3335 및 ID8000

주. 다음에 해당하는 위험물은 소량의 위험물로 운송이 허용되지 아니한다.

가. 화물기기로만 운송이 허용된 제품이나 물질

나. 포장등급 I에 해당하는 제품이나 물질

다. 제1류, 제7류, 제2.1군(3.4.1.2에 따라 허용된 것은 제외), 제2.3군 및 제6류 위험물

라. 제4.2군이나 제4.2군의 부차 위험성이 있는 위험물

3.4.1.3 소량의 위험물 운송을 위한 이 절의 규정과 제한은 여객기와 화물기 운송 시 모두 동일하게 적용된다.

3.4.2 포장 및 포장재

3.4.2.1 여객기에 적용하는 4.1.1의 일반 포장요건은 충족되어야 하지만 4.1.1.2, 4.1.1.9 다., 4.1.1.9 마., 4.1.1.16, 4.1.1.18 및 4.1.1.20 요건은 적용하지 아니한다.

3.4.2.2 재사용 포장재(클로저 포함)는 새로운 포장재와 동일한 기능의 조건을 갖춘 상태이어야 한다. 이전에 사용했던 완충재나 흡수재도 본연의 기능을 수행할 수 있어야 한다.

3.4.2.3 단일포장재 및 복합포장재는 허용하지 아니한다.

3.4.2.4 소량의 위험물은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제10열에 “Y”와 함께 표시된 포장지침에 따라 포장을 하여야 한다.

3.4.2.5 내부포장재는 6.3.2의 요건을 충족하고, 외부포장재는 6.3.1의 요건을 충족하도록 설계되어야 한다.

3.4.3 양의 제한(Quantity limitations)

3.4.3.1 포장물당 순량은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제10열에 “Y”로 표시된 포장지침의 제11열에 명시된 양(quantity)을 초과해서는 아니된다.

3.4.3.2 포장물당 총질량(gross mass)은 30kg을 초과해서는 아니된다.

3.4.3.3 서로 다른 위험물이 하나의 외부포장재에 포장될 때, 해당 위험물의 양은 다음과 같이 제한된다.

가. 제2류(UN2037, UN3478 및 UN3479 제외) 및 제9류를 제외한 다른 류와 군의 포장물당 총 순량은 Q 값이 1을 초과하지 않아야 한다. Q 값은 다음과 같은 식을 사용해서 계산한다.

$$Q = \frac{n_1}{M_1} + \frac{n_2}{M_2} + \frac{n_3}{M_3} + \dots$$

위 식에서 n_1 , n_2 , 등은 서로 다른 위험물의 순량(net quantities)이고, M_1 , M_2 등은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에서 관련된 “Y” 포장지침에 표시된 각 위험물의 최대 순량이다.

나. 제2류(UN2037, UN3478, UN3479은 제외) 및 제9류의 경우;

- 1) 다른 류/군의 위험물 없이 포장하는 경우, 포장물당 총질량은 30kg을 초과하지 않아야 한다.
- 2) 다른 류/군의 위험물과 함께 포장할 경우, 포장물의 총질량은 30kg을 초과하지 않아야 하며, 제2류(UN2037, UN3478 및 UN3479 제외) 및 제9류를 제외한 포장물 안에 포함된 위험물의 총 순량은 가의 계산식에 따라 계산하여 그 값이 1을 초과하지 않아야 한다.

다. UN1845(Carbon dioxide, solid, 드라이아이스)는 다른 류와 군의 위험물과 함께 포장할 수 있다. 다만, 이 경우에 포장물의 총질량은 30kg을 초과해서는 아니된다. Q 값을 계산할 때에는 드라이아이스의 양을 고려할 필요는 없으나 드라이아이스가 포함된 포장재 및 외부포장재는 이산화탄소의 배출이 가능한 것이어야 한다.

3.4.3.4 동일한 UN번호, 포장등급 및 물리적 상태(고체 또는 액체)를 갖는 서로 다른 위험물을 하나의 외부포장재에 포장하는 경우, 3.4.3.3 가.에 따

른 계산을 할 필요는 없다. 다만, 포장물당 총 순량은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 따른 최대 순량을 초과하지 않아야 한다.

3.4.4 포장물 시험

3.4.4.1 운송을 위해 제공하는 각 포장물은 1.2m 높이의 낙하시험에서 단단하고 탄력성이 없으며 평평하고 수평인 표면에 떨어졌을 때 견딜 수 있어야 한다. 이 시험의 합격기준은 외부포장재가 운송 중 안전에 영향을 미칠 수 있는 손상이 없어야 하며 내부포장재에서 누출이 없어야 한다.

3.4.4.2 운송을 위한 각 포장물은 시험하는 견본과 동일한 포장물이 3m 높이로 쌓였을 때의 총중량(gross weight)에 해당하는 하중을 24시간 동안 상단 표면에 가했을 때 내부포장재의 파손 또는 누출이 없고 그 유효성의 심각한 감소 없이 견딜 수 있어야 한다.

3.4.5 포장물 마크 표시

3.4.5.1 소량의 위험물이 포함된 포장물은 5.2의 관련 규정에서 요구하는 마크를 표시하여야 한다. 다만, 5.2.4.4.1의 규정은 적용하지 아니한다.

3.4.5.2 소량의 위험물이 포함된 포장물은 그림 3-1의 마크를 표시되어야 한다. 마크는 눈에 잘 띄고 읽기 쉬워야 하며 외부 날씨에 노출되어도 효과가 크게 감소하지 않고 잘 견딜 수 있어야 한다. 마크는 45도 각도의 다이아몬드 모양 형태이어야 한다. 상단 부분, 하단 부분 및 테두리 선은 검은 색이어야 한다. 중앙 부분은 흰색 또는 배경과 대비되는 색이어야 한다. 최소 치수는 가로 및 세로가 100mm × 100mm이어야 하고 다이아몬드 모양의 선 두께는 최소 2mm이어야 한다. 심볼 “Y”는 마크의 중앙에 위치하고 눈에 잘 띄어야 한다.

3.4.5.2.1 포장물의 크기가 작은 경우, 3.4.5.2의 그림 3-1 크기보다 작게 표시할 수 있으나 최소 외부 치수는 50mm × 50mm 이상으로 하여야 한다. 이때 표시는 명확하게 보여야 한다. 다이아몬드 모양의 선 두께는 최소 1mm로 줄일 수 있다. 심볼 “Y”는 그림 3-1에서 표시된 것과 비례토록 유지되어야 한다.

3.4.5.2.2 전체 마크가 포장물의 한 면에 표시되어야만 한다.

3.4.5.3 오버팩(OVERPACK) 사용

소량의 위험물이 포함된 오버팩의 경우, 내부의 모든 위험물의 마크와 라벨이 외부에서 명확하게 보이는 경우를 제외하고, 다음 조건을 모두 충족하여야 한다.

- 가. “OVERPACK”이라는 문구를 최소 12mm 높이로 표시
- 나. 이 절에서 요구하는 모든 마크를 표시
- 다. 오버팩에 포함된 모든 위험물을 대표하는 라벨 표시

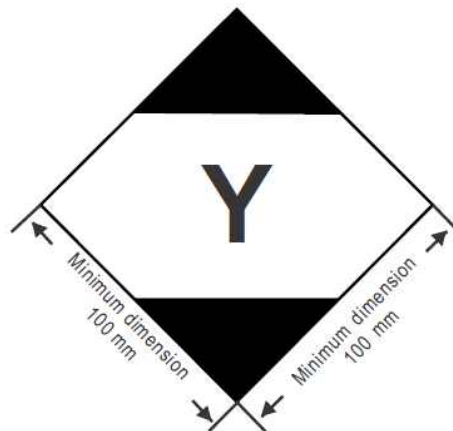


그림 3-1 소량의 위험물 마크(Limited quantities mark)

3.4.6 포장물의 라벨 부착

소량의 위험물 포함된 포장물은 5.3에 따라 라벨을 부착하여야 한다.

3.4.7 위험물 운송 서류

위험물 화주신고서는 5.4의 모든 요건을 준수하여야 한다.

제5절 미량의 위험물(Dangerous goods packed in excepted quantities)

3.5.1 미량(Excepted quantities)

3.5.1.1 이 절에 해당하는 특정 류의 위험물(물품은 제외)은 미량의 위험물으로써 다음의 경우를 제외하고, 이 기술기준의 다른 규정은 적용하지 아니한다.

가. 1.2.3의 항공우편물로 운송 되는 위험물

나. 1.3의 정의

다. 1.4의 교육훈련 요건

라. 제2장의 분류절차 및 포장등급 기준

마. 4.1.1.1, 4.1.1.3.1, 4.1.1.3.3, 4.1.1.5, 4.1.1.6, 4.1.1.7 및 4.1.1.8의 포장재 요건(4.1.1.6은 UN3082에 적용하지 않는다)

바. 7.2.1의 탑재 제한

사. 7.4.4 및 7.4.5의 위험물 사고, 준사고 및 기타 사건 발생에 대한 보고

아. 8.1.1의 수하물로 운반이 금지된 위험물

3.5.1.2 이 절에 따라 미량의 위험물을 운송하는 경우에는 표 3-3과 같이 문자와 숫자 조합된 코드(E0부터 E5까지)로 별표 1 위험물 목록(표 3-1) 제9열에 규정되어 있다.

표 3-3. 미량의 위험물 코드

EQ 코드	내부포장재당 최대 순량	외부포장재당 최대 순량
E0	미량의 위험물로 허용되지 않음	
E1	30g / 30mL	1kg / 1L
E2	30g / 30mL	500g / 500mL
E3	30g / 30mL	300g / 300mL
E4	1g / 1mL	500g / 500mL
E5	1g / 1mL	300g / 300mL

3.5.1.2.1 가스의 경우, 내부포장재에 대하여 표시된 부피는 내부 용기의 수용량을 말하며 외부포장재에 표시된 부피는 하나의 단일 외부포장재 안에 포함된 모든 내부포장재의 수용량 합계를 말한다.

3.5.1.3 서로 다른 EQ 코드가 지정된 미량의 위험물이 함께 포장된 경우의 외부포장재당 총량은 가장 엄격한(작은) 코드에 해당하는 양으로 제한된다.

3.5.2 포장재

미량의 위험물에 사용하는 포장재는 다음의 요건을 준수하여야 한다.

- 가. 내부포장재가 있어야 하고, 각 내부포장재는 플라스틱(액체 위험물에 사용하는 경우, 두께가 0.2mm 이상일 것), 유리, 자기, 도기, 석기 또는 금속으로 제조된 것이어야 하고(4.1.1.3.1 참조) 각 내부포장재의 클로저는 철사, 테이프 등으로 단단히 고정하여야 한다. 목(neck) 부분에 나사산(moulded screw thread)이 있는 용기는 누출 방지형의 나사식 캡(cap)이 있어야 한다. 클로저는 내용물에 내성을 갖고 있어야 한다.
- 나. 각 내부포장재는 정상 운송조건에서 파손되거나, 구멍이 뚫리거나, 내용물이 누출되지 않도록 완충재를 사용하여 중간포장재로 견고하게 포장하여야 한다. 액체 위험물의 경우에는 중간포장재 또는 외부포장재에 내부포장재의 내용물 전체를 흡수할 수 있는 충분한 흡수재가 포함되어야 한다. 중간포장재에 넣을 경우, 흡수재는 완충재 역할로도 활용할 수 있다. 위험물은 완충재, 흡수재 및 포장재와 위험하게 반응하거나 그 재료의 무결성이나 기능을 감소시키지 않아야 한다. 포장물(방향에 관계없이)은 파손이나 누출 발생시 내용물을 완벽하게 포함하여야 한다.
- 다. 중간포장재는 견고하고 단단한 외부포장재(목재, 골판지 또는 이와 동등한 강도를 가진 재료) 안에 단단히 고정하여 포장하여야 한다.
- 라. 포장물의 형식은 3.5.3 규정을 준수하여야 한다.
- 마. 포장물은 모든 마크를 표시할 수 있도록 충분한 크기여야 한다.
- 바. 오버팩 안에는 위험물 포장물이나 이 기술기준의 적용을 받지 않는 물품도 포함될 수 있다. 다만, 오버팩 안의 포장물들은 단단히 고정되어야 한다.

3.5.3 포장물에 대한 시험

3.5.3.1 운송을 위해 준비된 포장물은 내부포장재에 고체를 95% 이상 또는 액체를 98% 이상 채운 상태에서, 내부포장재의 파손 또는 누출이 없고 유효성에 심각한 기능 감소 없이 견딜 수 있다는 것을 적절한 시험 및 그 시험결과의 문서화를 통해 입증되어야 한다.

- 가. 단단하고 탄성이 없는 평평한 수평면에 1.8m 높이의 낙하시험

- 1) 견본이 상자(box) 모양인 경우, 다음의 각 방향으로 낙하시켜야 한다.
 - 가) 바닥면이 평평하게 닿도록 낙하
 - 나) 상부면이 평평하게 닿도록 낙하
 - 다) 가장 긴 측면이 평평하게 닿도록 낙하
 - 라) 가장 짧은 측면을 평형하게 닿도록 낙하
 - 마) 모서리가 바닥에 닿도록 낙하
- 2) 견본이 드럼(drum) 모양인 경우, 다음의 가 방향으로 낙하시켜야 한다.
 - 가) 무게중심이 충격지점 바로 위에 오도록 하여 상부 모서리로 비스듬히 낙하
 - 나) 하부 차임으로 비스듬히 낙하
 - 다) 측면이 평평하게 닿도록 낙하

주. 위 낙하시험은 유사한 다른 포장물로 각각 실시할 수 있다.

나. 견본을 포함하여 3m 높이로 적층한 것과 동등한 포장물 총 중량만큼의 하중을 견본의 상부 표면에 24시간 동안 가하여야 한다.

3.5.3.2 시험결과의 유효성에 영향을 주지 않는 한, 다른 물질로 대체하여 시험할 수 있다. 고체의 대체 물질은 운송할 물질과 물리적 특성(질량, 입자 크기 등)이 같아야 하고, 액체의 낙하시험에 대체 물질을 사용할 때는 밀도(비중) 및 점도가 운송할 물질과 유사하여야 한다.

3.5.4 포장물의 마크 표시

3.5.4.1 이 절의 규정에 따라 준비된 미량의 위험물이 포함된 포장물은 그림 3-2와 같이 내구성이 있고 쉽게 읽을 수 있도록 마크를 표시하여야 한다. 포장물에 포함된 각 위험물의 주 위험성에 해당하는 류/군을 해당 마크에 나타내어야 한다. 화주 또는 수하인의 이름이 포장물에 표시되지 않은 경우라면 이 마크 안에 표시하여야 한다.

3.5.4.2 이 마크는 정사각형이고, 빗금무늬와 심볼은 검정색 또는 붉은색으로 하되 단일색, 배경색은 흰색 또는 대조색이어야 한다. 마크의 치수는 최소 100mm × 100 mm이어야 한다.

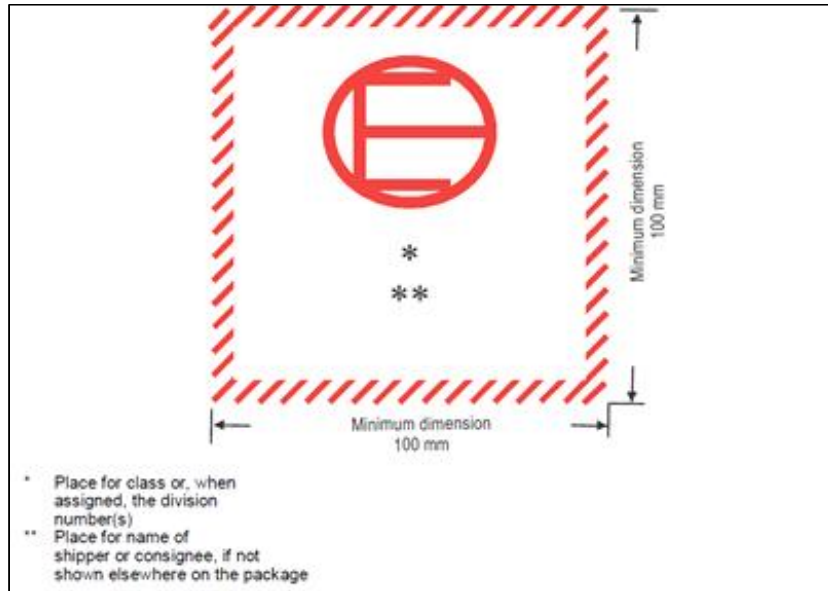


그림 3-2 미량의 위험물 마크(Excepted quantities mark)

3.5.4.3 마크 전체가 포장물의 한 면에 표시되어야 한다.

3.5.4.4 오버팩의 사용

3.5.4.4.1 미량의 위험물이 포함된 오버팩의 경우, 내부의 모든 위험물의 마크가 외부에서 명확하게 보이는 경우를 제외하고, 다음 조건을 모두 충족하여야 한다.

기. “OVERPACK” 문구가 최소 12mm 높이로 표시

나. 이 절에서 요구하는 다른 마크 표시

3.5.5 서류 작성

미량의 위험물이 운송될 때, 항공화물운송장(AWB, Airway Bill)에는 “Dangerous Goods in Excepted Quantities”라는 문구와 포장물의 개수를 기재되어야 한다.

3.5.6 극미량(DE MINIMIS Quantities)

E1, E2, E4 또는 E5 코드가 지정된 위험물은 다음의 조건을 모두 충족하는 경우, 화물(cargo)로 운송 시 이 기술기준을 적용하지 아니한다.

가. 내부포장재당 물질의 최대 순량은 액체 및 기체의 경우에는 1mL 이하이어야 하며 고체의 경우에는 1g 이하이어야 한다.

나. 3.5.2의 규정을 충족하여야 한다. 다만, 중간포장재는 정상 운송조건에

서 내부포장재가 파손되거나 구멍이 나거나 내용물의 누출이 일어날 수 없는 방법으로 완충재를 채워 외부포장재에 넣고 단단히 고정하여 포장하여야 한다. 다만, 액체 위험물의 경우에는 외부포장재 안에 내부포장재의 전체 내용물을 흡수하기에 충분한 흡수재를 채운 경우에는 필요하지 아니한다.

다) 3.5.3의 규정을 준수하여야 한다.

라) 외부포장재당 위험물의 최대 순량은 고체의 경우는 100g 이하, 액체 및 기체의 경우는 100mL 이하이어야 한다.

제4장 포장지침 (PACKING INSTRUCTIONS)

도입부 주

주1. 포장등급(Packing Groups)

제1류, 제2류, 제7류, 제5.2군 및 제6.2군 및 제4.1군 중의 자기반응성 물질 이외의 위험물은 포장의 목적상 해당 위험물이 가지는 위험도에 따라 세 가지의 포장등급 중 하나로 지정된다.

포장등급 I - 고 위험도를 나타내는 물질

포장등급 II - 중 위험도를 나타내는 물질

포장등급 III - 저 위험도를 나타내는 물질

제9류의 몇몇 물질 및 제5.1군 액체물질은 기술적 기준을 적용하는 것보다 경험으로 인한 포장등급이 지정되어 있다. 해당 물질의 포장등급은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 규정되어 있다. 포장등급에 대한 기준은 제2장의 제3절, 제4절, 제5절, 제6절 및 제8절에 규정되어 있다.

주2. 온도 변화(Temperature variations)

이 기술기준에 대한 이해를 돕기 위하여 국제운송 과정 동안에 접하게 되는 온도의 극한은 최저 영하 40℃부터 최고 55℃까지이다. 용기 또는 포장재는 낮은 온도에서 충전될 수 있고 열대지방의 운송에도 노출될 수 있으므로, 적절한 상부 여유공간(ullage)이 확보되지 않은 채 온도가 상승하면 운송 중에 액체 내용물이 누출되거나 용기 또는 포장재가 파열될 우려가 있다. 용기 또는 포장재는 이 절의 5.1.1.6에 규정된 압력요건을 충족하여야 한다.

주3. 압력 변화(Pressure variations)

운항 중 고도 상승에 따라 포장물에 가해지는 주변 압력은 표준대기압보다 낮아진다. 용기 또는 포장재는 일반적으로 약 100킬로파스칼의 표준대기압 상태에서 충전되므로, 운항 중의 낮은 주변 압력은 용기 또는 포장물에 들어 있는 내용물과 화물실 사이에 기압 차이를 발생시킨다. 가압 화물실의 경우, 기압 차이는 대략 25킬로파스칼이며 비가압 화물실이나 부분

가압 화물실의 경우에는 기압 차이가 최대 75킬로파스칼일 수 있다. 개개 용기 또는 포장재와 그것의 클로저가 포장재 시험요건에 적합하지 않을 경우, 이러한 압력 차이로 인해 운항 중 액체 내용물이 누출되거나 용기 또는 포장재가 파열될 수 있다.

주4. 진동(Vibrations)

상업용 항공기에서 포장재는 7Hz(1g의 가속도에 상응)일 때 5밀리미터 진폭부터 200Hz(8g의 가속도에 상응)일 때에는 0.05밀리미터 진폭 범위의 진동에 노출될 수 있다.

주 5. 명명법(Nomenclature)

이 기술기준에서 사용되는 일부 포장재와 관련된 용어의 해설은 1.3.1에 규정되어 있다. 내부포장재 및 외부포장재의 유형을 나타내기 위하여 이 장에서 사용된 코드의 설명은 별표 17 포장재의 색인(표 6-2 및 표 6-3)에 규정되어 있다.

주6. 이동식 탱크(Portable tanks)

국토교통부장관이 승인하는 경우, 특정 위험물은 국제민간항공기구의 기술지침 보충서(S-4.12) 규정에 따라 이동식 탱크에 담아 화물기로 운송할 수 있다.

주7. 수생동물과 함께 운송하는 산소 및 공기(Carriage of oxygen and air with aquatic animals)

출발지 국가와 항공운송사업자 소재 국가의 해당 당국의 승인에 따라 운송 중 수생동물의 생명을 유지할 목적으로 압축된 산소(UN1072) 또는 압축된 공기(UN1002)가 충전된 실린더는 국제민간항공기구의 기술지침 보충서의 표 S-3-1 및 특별조항 A02(별표 12 특별조항 참조)에 따라 물에 산소를 주입하여 운송할 수 있다.

주8. 폭발물, 자기반응성 물질 및 유기과산화물을 위한 포장재

이 기술기준에서 달리 규정하고 있지 아니하는 한, 제1류의 폭발성 물질 및 제품, 제4.1군 중에서 자기반응성 물질 및 제5.2군의 유기과산화물을 위해 사용하는 포장재는 중 위험도(포장등급 II) 범주에 속하는 규정을 준수

하여야 한다.

주9. 항공운송을 위한 추가요건

항공으로 위험물을 운송하는 경우, 다른 운송수단에 추가되는 요건을 적용한다(예. 양의 제한, 흡수재 요건, 압력 차이 요건, 적절한 클로저 절차, 특정 포장지침 요건 등).

주10. 불꽃의 운송(Carriage of flames)

승객은 상징적인 불꽃(예: 올림픽 성화, 평화의 성화)을 운송하기 위해 UN1223 등유(Kerosene) 또는 UN3295 액체 탄화수소(Hydrocarbons, liquid, n.o.s.)를 연료로 사용하는 램프가 특별조항 A324(별표 12 특별조항 참조)의 규정을 준수하는 경우, 출발지 국가와 항공운송사업자 소재국가의 해당 당국으로부터 승인을 받아서 운송할 수 있다.

주11. 개방형 외부 운송(Open external carriage)

위험물을 개방형의 외부 운송(예, 헬리콥터에 매달거나 또는 개방형의 외부 운송 장치)으로 준비할 경우, 사용하는 포장재의 유형과 기류(airflow) 및 날씨(예. 비나 눈으로 인한 손상)의 영향으로부터 필요한 경우, 해당 포장재의 보호(protection)에 관한 사항을 고려하여야 한다.

주12. 대형 포장재(Large packagings)

총 순질량(total net mass)이 400kg을 초과하는 제품은 대형 포장재로 포장할 수 있으며 국제민간항공기구의 기술지침 보충서(S-4.13)에 따라 화물기로 운송하려는 경우, 국토교통부장관으로부터 승인을 받아서 운송할 수 있다.

제1절 일반 포장요건

4.1.1 제7류를 제외한 모든 류(Class)에 적용할 수 있는 일반 요건

4.1.1.1 가. 위험물은 양질의 포장재로 포장되어야 하며 포장재는 수작업이나 기계적 취급을 위해 팔레트, 단위탑재용기 또는 오버팩에서 해당 포장물을 꺼내는 경우를 포함해서 운송 과정에서 일반적으로 마주치는 충격과 하중에 충분히 견딜 수 있도록 견고하여야 한다.

나. 포장재는 운송용으로 준비하는 경우, 진동에 의하거나 또는 온도, 습도 또는 압력의 변화(예. 고도변화에 따른 결과 등)로 인해 정상 운송조건에서 발생할 수 있는 내용물의 손실이 방지되도록 제조되고 봉합되어야 한다. 포장재(내부포장재 및 용기를 포함)는 제조자가 제공하는 방법대로 봉합하여야 한다.

다. 운송 중 포장물의 외부면에는 위험한 잔류물이 묻어 있어서는 절대 아니 되며, 이는 신제품(new), 재사용(re-used), 재생(re-conditioned) 또는 개조된(re-manufactured) 포장재에도 동일하게 적용한다.

주. 운송의 특성상, 많은 포장재는 다른 운송수단 간의 이동(예. 차량에서 창고를 거쳐 항공기까지)이 될 가능성이 높고 이에 따라 취급 횟수가 늘어난다. 더욱이, 팔레트 채로 위탁된 포장물은 탑재나 취급이 수작업으로 진행될 수도 있으므로, 이러한 취급 또는 탑재를 용이하게 하기 위해 팔레트로부터 개개 포장물을 꺼낼 수도 있다. 운송 중 포장물이 손상되거나 포장물로부터 누출되는 것을 방지하기 위해서 화주는 적절한 포장재를 선택하거나 이미 포장된 제품이 적합하게 포장되어 있는지를 판단할 때 이점을 고려하여야 한다. 이러한 점에서 소형 항공기(narrow-bodied aircraft)로 위험물을 운송할 때에는 단위탑재용기에 적입하는 등의 방법으로 보호되지 아니하는 경우, 단일강철 또는 알루미늄 포장재(1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 3A1, 3A2, 3B1, 3B2)는 오버팩을 하거나, 팔레트 작업을 하거나 또는 하부 헤드 및 차임을 보호하기 위한 기타 수단을 통해 항공기에 탑재할 때 발생할 수 있는 마모의 영향(abrasive effects)에 대한 추가적인 보호 조치를 취할 것을 권고한다. 또한 용량이 2리터 이하인 소형 단일 포장재는 용이한 취급과 항공기 탑재 시 적절하게 고정할 수 있도록 오버팩해야 한다.

- 4.1.1.2 가. 별표 17 포장재의 색인(표 6-2 및 표 6-3)에 규정된 신품, 개조, 재사용 또는 재생 포장재는 이 기술기준의 제6장의 해당 요건에 적합하여야 한다. 이러한 포장재는 해당 포장재가 적용 가능한 요건을 충족했다는 것을 확인하기 위하여 국토교통부장관이 인정하는 품질보증프로그램에 따라 제조되고 시험하여야 한다.
- 나. 포장재는 성공적으로 하나 이상의 설계형식 시험을 통과한 경우, 6.2에서 요구하는 하나 이상의 규격표기를 나타낼 수 있다. 6.4에 따라 포장재를 시험해야 하는 경우, 이후에 포장재는 해당 시험보고서에 명시된 대로 사용하여야 하며 포장방법 및 내부포장재의 크기 및 유형을 포함하여 모든 면에서 설계형식과 일치하여야 한다.
- 다. 다만, 4.1.1.10.1 또는 6.4.1.7에서 규정하는 경우를 제외하고, 운송을 위하여 충전하고 인도하기 전에 모든 포장재는 부식, 오염 또는 그 밖의 손상이 없는지를 확인하기 위해 검사가 이루어져야 한다. 승인된 설계형식과 비교하여 강도가 감소한 징후가 보이는 포장재는 사용해서는 아니 되며, 설계형식 시험에 견딜 수 있도록 재생되어야 한다.

4.1.1.3 적합성 요건

4.1.1.3.1 포장재에서 위험물과 직접 맞닿는 부분은 다음과 같은 요건을 모두 충족하여야 한다.

- 가. 위험물로 인해서 영향을 받거나 현저하게 약해져서는 아니된다.
- 나. 위험물과 상호 반응하거나 촉매 반응과 같은 위험한 영향을 일으키지 않아야 한다.
- 다. 정상 운송조건에서 위험을 초래할 수 있는 위험물의 침투를 허용해서는 아니된다.
- 라. 필요한 경우, 포장재는 적절한 내부코팅이나 처리로 보강하여야 한다.

4.1.1.3.2 화주는 액체 위험물의 포장에 사용하는 흡수재 및 중간포장재의 재료가 액체와 위험한 상호반응을 일으키지 않는다는 것을 확인하여야 한다.

4.1.1.3.3 일부 플라스틱과 같이 운송 중 발생할 수 있는 온도 또는 내용물의 화학적 반응 또는 냉매 사용으로 인해 현저하게 물러지거나, 부서지기 쉬워지거나, 침투될 수 있는 재료는 사용해서는 아니된다. 특정 포장재가 개별 포장지침에 명시되어 있다고 하더라도 그러한 포장재가 모든 면에서

해당 포장재에 포함될 제품 또는 물질과의 적합성을 확인하는 것은 화주의 책임이다. 특히, 적합성 여부는 부식성, 침투성, 연화, 노화 또는 물러짐에 적용되며 다음과 같은 특별 주의사항에 유의하여야 한다.

가. 유리(glass)에 대한 플루오린(fluorine)의 영향

나. 강철 또는 알루미늄과 같은 금속에 대한 부식 영향

다. 폴리에틸렌(polyethylene) 및 폴리프로필렌(polypropylene)과 같은 중합체 재료와의 상호작용(팽창, 침투, 화학적 분해, 환경적 스트레스에 의한 균열과 같은)에 따른 영향

4.1.1.3.4 화주는 사용된 포장재가 운송되는 위험물과 적합하도록 모든 적절한 조치를 취했는지 확인하여야 한다. 이에 대한 조치 또는 평가에 대한 증빙은 국토교통부장관이 요청하는 경우 즉시 제출할 수 있어야 한다.

4.1.1.4 포장재의 본체와 클로저는 정상적인 운송조건에서 일어날 수 있는 온도 및 진동의 영향에 적절하게 저항할 수 있도록 제조되어야 한다. 클로저는 다음과 같은 요건에 부합하도록 설계되어야 한다.

가. 불완전하게 닫히거나 잘못 닫히게 설계하여서는 아니되며, 완전히 닫혔는지 쉽게 판별할 수 있도록 설계되어야 한다.

나. 운송 중 단단하게 봉합된 상태가 유지되어야 한다.

4.1.1.4.1 이에 더하여 액체를 담은 내부포장재의 클로저는 이차적인 방법을 사용하여 견고하고 단단하게 효과적으로 봉합 상태를 유지하여야 한다. 이러한 이차적인 방법에는 접착테이프, 마찰 슬리브, 용접 또는 납땜을 사용하거나 철사로 동여매는 방법, 잠김링(locking rings), 감열스티커(induction heat seals) 및 어린이들이 쉽게 열 수 없도록 고안된 클로저 등이 있다. 이차적인 클로저 방법을 적용할 경우, 내부포장재는 단단하게 봉합하여 누출방지 라이너 안에 넣은 후 외부포장재에 넣어야 한다.

4.1.1.5 포장재에 액체를 충전할 때에는 운송 중 예상되는 온도 변화에 따른 액체 팽창으로 인하여 누출되거나 포장재의 영구변형이 일어나지 않도록 충분한 여유공간(ullage)을 남겨두어야 한다. 액체는 55℃의 온도에서 포장재에 완전히 가득 채워서는 아니된다.

4.1.1.6 액체의 보존이 기본 기능인 포장재는 95킬로파스칼 이상(제3류, 제 6.1군 또는 제9류의 포장등급 III인 액체의 경우에는 75킬로파스칼 이상)의 압력 차이를 생성하는 내부 압력과 운송되는 액체의 증기압과 관련된 압력 중 큰 값의 압력에서 누출없이 견딜 수 있어야 한다. 증기압과 관련한 압력은 다음 중 어느 하나로 계산되어야 한다.

가. 55℃에서 포장재 내부에서 측정한 총 게이지 압력(즉, 충전물질의 증기압과 공기 또는 기타 불활성 가스의 분압을 더한 값에서 100킬로파스칼을 뺀 값)에 안전계수 1.5를 곱한 값. 이 총 게이지 압력은 4.1.1.5에 따른 최대 충전율 및 충전온도 15℃를 기초로 하여 결정하여야 한다.

나. 50℃에서의 증기압에 1.75를 곱한 값에서 100킬로파스칼을 뺀 값. 다만, 최소는 95킬로파스칼이어야 한다. 이것은 다음과 같은 공식으로 표현된다.

$$P = (V_{p50} \times 1.75) - 100\text{kPa. 최소 95킬로파스칼(kPa)}$$

위 공식에서 P는 압력 요건(kPa, 게이지 압력)을 말하며, V_{p50} 은 50℃에서의 증기압을 말한다.

다. 55℃에서의 증기압에 1.5를 곱한 값에서 100킬로파스칼을 뺀 값. 이것은 다음과 같은 공식으로 표현된다.

$$P = (V_{p55} \times 1.5) - 100\text{kPa. 최소 95킬로파스칼(kPa)}$$

위 공식에서 P는 압력 요건(kPa, 게이지 압력)을 말하며, V_{p55} 은 55℃에서의 증기압을 말한다.

주. 특정 압력 차이를 생성하는 누출이 없는 포장재가 내부 압력을 견딜 수 있는지 여부는 조합포장재의 내부포장재 및 단일포장재의 견본에 대한 시험을 통해 판정되어야 한다. 압력 차이는 포장재 내부에 미치는 압력과 포장재 외부에 가해지는 압력 간의 차이이다. 어떤 시험방법이 적절할지는 포장재의 유형에 근거하여 선택되어야 한다. 허용된 시험방법에는 단일포장재의 안쪽과 바깥쪽 사이 또는 조합포장재의 내부포장재의 안쪽과 바깥쪽 사이에 요구되는 압력 차이를 만드는 방법이 포함된다. 시험은 내부 수압 또는 공압(계) 또는 외부 진공시험법을 사용하여 이루어진다. 내부의 수압 또는 공압은 요구되는 압력 차이가 대부분의 환경에서 달성될 수 있기에 대부분의 경우에 적용될 수 있다. 외부 진공법은 특정 압력 차이가 달성되지 않거나 유지될 수 없을 경우에는 허용하지 아니한다. 외부 진공법은 일반적으로 견고한 포장재에 적용될 수 있는 방법으로서 보통 다음과 같은 경우에

는 사용할 수 없다.

가) 연성형(flexible) 포장재

나) 95킬로파스칼보다 낮은 절대 대기압에서 충전하고 봉합한 포장재 또는 75킬로파스칼의 절대압으로 제3류 또는 제6.1군의 포장등급 III의 액체를 담은 포장재

다) 높은 증기압의 액체를 운송하기 위한 포장재(즉, 제3류 또는 제6.1군의 포장등급 III의 액체용 포장재로서, 50℃에서 111킬로파스칼 또는 55℃에서 130킬로파스칼보다 높은 증기압 및 그에 따라 50℃에서 100킬로파스칼 또는 55℃에서 117킬로파스칼보다 큰 경우)

4.1.1.7 4.1.1.6에 명시된 규정을 충족하지 않은 내부포장재를 사용하는 경우, 해당 내부포장재는 이 절에서 규정한 압력요건과 기타 모든 요건 및 해당 포장지침을 충족한 보조 포장재(supplementary packaging) 안에 넣어서 포장하여야 한다.

4.1.1.8 위험물은 다른 위험물 또는 다른 물품과 서로 위험하게 상호반응하고 다음 중 어느 하나에 해당하는 상황을 유발하는 경우, 동일한 외부포장재로 함께 포장하여서는 아니된다.

가. 연소 또는 상당한 양의 열 방출

나. 인화성, 독성 또는 질식성 가스의 방출

다. 부식성 물질의 형성

라. 불안정한 물질의 형성

4.1.1.9 위험물은 하나의 외부포장재에 다음에 해당하는 조건을 모두 준수하는 경우에는 두 개 이상의 위험물을 함께 포장할 수 있다.

가. 각 위험물에 사용된 내부포장재 및 그 안에 포함된 위험물의 양은 해당하는 위험물에 적용 가능한 포장지침의 관련 조건을 준수하여야 한다.

나. 사용된 외부포장재는 각 위험물에 적용 가능한 모든 포장지침에서 허용한 것이어야 한다.

다. 운송을 위해 준비된 포장물은 포장물 안에 포함된 물질 또는 제품의 가장 엄격한 포장등급의 규격 성능시험을 충족하여야 한다.

라. 이 기술기준에 별도로 규정하지 않는 한, 표 7-1에 따라 격리가 요구되지 아니하는 위험물이어야 한다.

마. 하나의 외부포장재에 포함된 서로 다른 위험물의 양(quantities)은 Q 값이 1을 초과하지 않아야 한다. 여기서 Q 값은 다음의 공식을 사용하여 계산한다.

$$Q = \frac{n_1}{M_1} + \frac{n_2}{M_2} + \frac{n_3}{M_3} + \dots$$

위 공식에서 n_1 , n_2 등은 각기 다른 위험물의 순량(net quantities)을 말하고, M_1 , M_2 등은 해당하는 여객기 또는 화물기에 대한 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 따른 서로 다른 위험물의 최대 순량(maximum net quantities)을 말한다. 다만, 다음에 해당하는 위험물은 Q 값의 계산을 고려할 필요가 없다.

가) UN1845 드라이아이스

나) 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제10열 및 제13열에 “제한 없음(No limit)”으로 표기된 경우

다) 동일한 UN번호, 포장등급 및 물리적 상태(즉, 고체 또는 액체) 및 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제11열 또는 제13열에 따른 최대 순량이 동일한 경우. 다만, 포장물에는 위험물만 있고 총 순량은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 따른 최대 순량을 초과하지 않아야 한다.

제6.2군(감염성 물질)이 포함된 외부포장재에는 냉장이나 냉동을 위한 물질 또는 흡수재와 같은 포장재가 포함될 수 있다.

주. 방사성 물질이 포함된 포장물의 경우에는 4.9.1.3을 참조한다.

4.1.1.10 가. 내부포장재는 정상 운송조건에서 파손, 파공 또는 내용물이 외부포장재로 누출되지 아니하는 방법으로 외부포장재에 넣어 완충하고 고정하여 포장하여야 한다.

나. 액체가 포함된 내부포장재는 클로저가 위로 향하도록 포장하고 이 기술 기준의 5.3.2.12 나)에 명시되어 있는 바와 같이 방향 마크(orientation mark)를 하고 이에 맞게 외부포장재 안에 내부포장재를 위치시켜야 한다.

다. 유리, 도기, 자기 또는 일부 플라스틱 등으로 제조되어 쉽게 파손되거나 구멍이 뚫리기 쉬운 내부포장재는 적절한 완충재를 사용하여 외부포장재 내에서 움직이지 않도록 고정하여야 한다. 누출된 내용물로 인하여 완충재 또는 외부포장재의 보호 기능에 실질적인 손상이 있어서는 아니 된다.

4.1.1.10.1 조합포장재의 외부포장재가 다른 유형의 내부포장재를 넣어서 성공적으로 시험에 합격한 경우, 해당하는 외부포장재에는 다양한 다른 내부포장재를 넣을 수 있다. 이에 더해, 동등한 성능 수준이 유지되는 경우에는 내부포장재의 다음에 해당하는 변형(variations)은 포장물의 추가적인 시험없이도 허용한다.

가. 동등하거나 더 작은 치수(size)의 내부포장재가 다음과 같은 조건을 모두 충족하는 경우에는 사용될 수 있다.

- 1) 내부포장재는 시험받은 내부포장재 설계와 유사할 것(예, 형태-원통형, 직사각형)
- 2) 내부포장재의 구조재료(유리, 플라스틱, 금속 등)는 충격과 적층 적재 하중(stacking forces)에 대한 저항력이 시험을 거친 기존 내부포장재와 동등하거나 그 이상일 것
- 3) 내부포장재는 같거나 더 작은 개구부를 가지고 있고 클로저는 유사한 설계일 것(예, 나사식 캡(screw cap), 마찰식 뚜껑(friction lid) 등)
- 4) 내부포장재 사이의 공간을 채우고 내부포장재의 심한 이동을 방지하기 위한 충분한 양의 추가 완충재를 사용할 것
- 5) 내부포장재는 시험받은 포장물과 동일한 방법으로 외부포장재에 배치할 것

나. 내부포장재 사이의 공간을 채우고 심한 이동을 방지하기 위한 완충제를 충분히 추가한다면 시험받은 내부포장재보다 적은 수량이나 상기 가.에 규정한 대체 형식의 내부포장재보다 적은 수량의 내부포장재를 사용할 수 있다.

4.1.1.10.2 포장지침에서 요구하는 것에 더해 외부포장재 내에 보조 포장재(supplementary packaging)(예, 중간포장재 또는 요구된 내부포장재 안의 용기)의 사용은 4.1.1.2의 요건을 포함하여 관련된 모든 요건을 충족하고, 필요한 경우에는 포장재 내부에서의 이동을 방지하기 위하여 적절한 완충

재를 사용한다면 허용한다.

4.1.1.11 외부포장재의 특성과 두께는 운송 중에 마찰로 인하여 내용물의 화학적 안정성을 위험하게 변경시킬 가능성이 있는 열을 발생시키지 않는 것이어야 한다.

4.1.1.12 내용물에서 발생한 가스로 인하여 내부 압력을 낮추기 위한 포장재의 배기(Venting)는 이 기술기준에서 달리 규정하지 않는 한, 항공운송으로는 허용되지 아니한다.

4.1.1.13 4.1.1.13.1에서 규정한 것은 제외하고, 액체 위험물이 포함된 내부포장재를 가진 조합포장재는 내부포장재의 클로저가 위로 향하도록 포장되어야 하고 포장물의 방향 위치는 5.3.2.12 나)에 규정된 대로 “포장물 방향(Package orientation)” 라벨을 사용하여 포장물 위에 표시하여야 한다. 또한 “이쪽 면을 위로(This side up)” 또는 “이쪽 끝이 위로(This end up)”라는 단어는 포장물의 상단면에 표시할 수도 있다.

4.1.1.13.1 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 외부포장재에 포장물 방향 표시(Orientation arrows)를 나타낼 필요는 없다.

가. 내부포장재에 포함된 위험물이 120밀리리터 이하이면서 외부포장재와 내부포장재 사이에 액체 내용물을 완전히 흡수할 정도의 충분한 흡수재가 있는 경우

나. 제6.2군의 감염성 물질이 1차 용기(primary receptacle)에 각 용기당 50밀리리터 이하로 들어 있는 경우

다. 깨뜨리거나 구멍을 뚫어야만 개봉되는 튜브(tubes), 백(bags), 바이알(vials)과 같은 기밀(gas tight) 형태의 내부포장재에 위험물이 내부포장재당 500밀리리터 이하로 들어있는 경우

4.1.1.14 5.3.5.1.1 가.의 경우를 제외하고, 포장물은 모든 필요한 마크 및 라벨을 부착하기에 충분한 공간이 있는 크기이어야 한다.

4.1.1.15 위험물이 들어 있었던 빈 포장재(empty packaging)는 모든 유해성이 없어지도록 적절한 조치를 취하지 않는 한, 위험물이 충전된 포장물에

대해 이 기술기준에서 요구하는 바와 같이 동일한 방법으로 취급하여야 한다.

주. 중화제(neutralizing agent)를 이용한 포장재의 퍼징(purging) 및 세척(flushing)은 유해성을 없애는 허용 가능한 방법이다.

4.1.1.16 6.4.5에 따라 시험한 포장재 및 6.2.1.1 라.1)에 따라 수압시험압력이 표시된 포장재는 다음 중 어느 하나에 해당하는 증기압을 갖는 액체만을 충전하여야 한다.

가. 55℃에서 포장재의 총 게이지 압력(즉, 충전물질의 증기압과 공기 또는 기타 불활성 가스의 분압을 더한 값에서 100킬로파스칼을 뺀 값)(총 게이지 압력은 4.1.1.5에 따른 최대 충전율 및 15℃의 온도를 기초로 하여 결정한다)이 포장재에 표시된 시험압력의 2/3 이하인 액체

나. 50℃에서 물질의 증기압이 포장재에 표시된 시험압력에 100킬로파스칼을 더한 값의 4/7 미만인 액체

다. 55℃에서 물질의 증기압이 포장재에 표시된 시험압력에 100킬로파스칼을 더한 값의 2/3 미만인 액체

다만, 포장재를 4.1.1.16 가.에 기초하여 선택하는 경우, 6.2.1.1 라.1)에 따라 표시된 수압시험압력은 100킬로파스칼(제3류 또는 제6.1군의 포장등급 III의 액체인 경우에는 80킬로파스칼 이상) 이상이어야 한다.

4.1.1.17 항공운송 중 직면하는 온도에서 액체로 변할 수 있는 고체에 사용되는 포장재는 액체 상태의 해당 물질도 포함할 수 있어야 한다.

주. 적용 가능한 포장지침에 따라 허용될 수 있는 고체용 포장재(내부포장재 및 단일포장재를 모두 포함)는 해당 포장재가 액체를 포함하기에 부적합하다면 사용하여서는 아니된다(즉, 내부포장재의 경우에는 종이 또는 플라스틱 포대 그리고 단일포장재의 경우에는 라이닝 처리가 되어 있지 않은 파이버 드럼(unlined fibre drums)은 사용할 수 없다.

4.1.1.18 액체를 포함할 모든 포장재는 다음에 해당하는 시점에 적절한 누출 방지시험(leakproofness test)을 실시하여야 한다. 이 시험은 4.1.1.2에서 요구하는 품질보증프로그램에 따라 수행되어야 하며, 6.4.4.2에서 규정한 시험 기준을 충족하여야 한다.

가. 최초로 운송에 사용하기 전

나. 개조 또는 재생한 후에 운송에 재사용하기 전

이 시험의 경우, 포장재에는 포장재 자체의 클로저가 부착되어 있을 필요는 없다. 복합포장재의 내부 용기(inner receptacle)는 시험 결과에 영향을 미치지 아니하는 한 외부포장재 없이 시험할 수 있다. 이 시험은 조합포장재의 내부포장재에는 필요하지 아니하다.

4.1.1.19 습윤된(wetted) 물질 또는 희석된(diluted) 물질이 포함된 포장재의 클로저는 액체(물, 용제 또는 감감제)의 함유 비율이 운송 중에 규정된 제한치 이하로 떨어지지 않는 것이어야 한다.

4.1.1.20 국토교통부장관이 달리 승인하지 않는 한, 플라스틱 드럼 및 제리칸, 단단한 플라스틱 중형산적용기(IBCs) 및 플라스틱 내부 용기를 가진 복합 중형산적용기(IBCs)의 경우, 위험물 운송을 위해 허용된 사용기간은 용기의 생산 일자로부터 5년 이하이어야 한다. 다만, 운송되는 물질의 성질 때문에 사용기간이 더 짧게 단축될 수 있다.

주. 복합 중형산적용기의 경우, 사용기간은 내부 용기의 제조일을 기준으로 한다.

4.1.1.21 얼음을 냉각제(coolant)로 사용한 경우, 얼음이 포장재의 무결성에 영향을 미치지 않아야 한다.

4.1.2 포장등급

이 기술기준에서 별도로 규정하지 않는 한, 포장지침에 기술된 규격 포장재(별표 17 포장재의 색인(표 6-2) 참조)는 특정 물질 또는 제품에 대하여 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제8열에 명시된 관련 포장등급의 성능시험 요건에 적합하여야 한다.

4.1.3 방사성 물질 운송을 위해 경과조치(transitional) 포장재 준비

이전 요건에 따라 제조된 포장재를 방사성 물질의 운송을 위해 준비하여 사용하는 경우에는 6.7.24를 참조한다.

4.1.4 사고위험물 회수용 포장재(Salvage packagings)

4.1.4.1 손상되었거나, 결함이 있거나, 누출되고 있거나, 부적합한 상태의

포장물 또는 유출이나 누출된 위험물은 4.1.4.2 및 6.4.8의 요건에 충족한 사고위험물 회수용 포장재로 운송될 수 있다(1.3.1.1 참조). 이러한 사고 위험물 회수용 포장재는 해당 포장재 내에 손상되었거나 누출되고 있는 포장물의 과도한 움직임을 방지하기 위한 적절한 조치를 취해야 하며, 사고위험물 회수용 포장재가 액체를 포함하는 경우에는 누출된 액체를 제거하기 위해 충분한 양의 흡수재를 넣는 경우에만 사용할 수 있다. 사고위험물 회수용 포장재를 운송하기 위해서는 사전에 국토교통부장관의 승인을 받아야 한다.

4.1.4.2 가. 사고위험물 회수용 포장재는 누출 또는 유출된 위험물의 화학적 반응 또는 기타 반응에 견딜 수 있는 재료의 단일포장재여야 한다. 손상되었거나, 결함이 있거나, 누출되고 있는 두 가지 이상의 위험물이 담긴 포장물은 이러한 단일포장재 중의 하나로 포장될 수 있다.

나. 별표 1 위험물 목록(표 3-1) 제8열에 지정되어 있는 사고 위험물의 포장등급과 해당하는 포장지침에서 규정하고 있는 포장등급 중 높은 포장등급에 적용되는 성능 기준을 충족한 사고위험물 회수용 포장재를 사용해야 한다. 이 경우 하나의 사고위험물 회수용 포장재에는 하나의 사고 위험물 포장재만을 포함하여야 한다.

4.1.4.3 손상되었거나, 결함이 있거나, 누출되고 있는 제1류, 제2류, 제7류 및 제6.2군(UN3291에 해당하는 임상 폐기물 및 의료 폐기물은 제외)의 위험물이 포함된 포장물은 사고위험물 회수용 포장재로 운송하여서는 아니된다.

4.1.4.4 손상되었거나, 결함이 있거나, 누출되고 있는 제4.1군 중 자기반응성 물질 또는 제5.2군의 물질이 포함된 포장물은 포장등급 I 을 충족하는 금속 재료의 사고위험물 회수용 포장재로 운송하여서는 아니된다.

제2절 일반

4.2.1 제3절부터는 각 류(class)의 위험물에 적용 가능한 특정 포장지침이 규정되어 있다. 일부 절에는 해당 류의 모든 물질에 적용되는 일반 요건을 제시하는 것으로 시작된다.

4.2.2 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제10열 및 제12열에는 각 제품 또는 물질에 사용되어야 하는 포장지침 번호가 규정되어 있다.

4.2.3 각 포장지침에는 해당하는 경우, 사용 가능한 단일포장재 및 조합포장재가 규정되어 있다.

가. 조합포장재의 경우에는 해당 표에 사용 가능한 외부포장재와 내부포장재가 명시되어 있고 각 내부포장재에 허용하는 최대 순량도 규정되어 있다. 특정 제품 또는 물질에 관한 규정이 적용되는 경우, 이 표에는 내부포장재별 용량 제한, 포장물당 허용량, 해당하는 경우, 단일포장재가 허용되는지에 관한 규정이 기술되어 있다. 해당하는 경우, 추가적인 포장요건이 또한 포장지침의 말미에 기술되어 있다. 이들 추가적인 포장요건은 일반적으로 적용되는 포장등급보다 높은 포장재의 기준을 부과하거나 특정한 포장재 고려사항을 요구하는 것이다.

나. 4.1.1.2의 요건을 충족하지 않아도 되는 포장재(예: 상자, 팔레트 등)가 포장지침 또는 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 명시된 특별조항에서 인정되는 경우, 해당 포장지침 또는 특별조항에서 달리 명시하지 않는 한, 그러한 포장재에는 제6장의 요건을 준수하는 포장재에 일반적으로 적용되는 질량(mass) 또는 부피(volume)의 제한이 적용되지 아니한다.

4.2.4 이 기술기준에서 달리 명시되지 않는 한, 각 포장재는 제6장에 규정된 해당 요건을 충족하여야 한다. 일반적으로 포장지침은 포장재의 적합성에 관한 지침을 제공하지 않으며 사용자는 물질이 선택된 포장재의 재료(예, 대부분의 플루오린(fluorides)은 유리용기에는 적합하지 않다)에 적합한지 확인 없이는 포장재를 선택하여서는 아니된다. 포장지침에서 유리용기가 허용되는 경우, 도기, 자기 및 석기 재료의 포장재 또한 허용된다.

4.2.5 운송되는 물질이 운송 중에 액체로 변하기 쉬운 물질의 경우에는 다

음에 해당하는 포장재를 사용하여서는 아니된다.

드럼 : 1D 및 1G
 상자 : 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G 및 4H1
 포대 : 5L1, 5L2, 5L3, 5H1, 5H2, 5H3, 5H4, 5M1 및 5M2
 복합포장재 : 6HC, 6HD2, 6HG1, 6HG2, 6HD1, 6PC, 6PD1, 6PD2, 6PG1, 6PG2 및 6PH1

4.2.6 제4장의 포장지침에서 특정 유형의 외부포장재(예, 4G, 1A2)를 사용하도록 허용하는 경우, 6.4.1.7 아.의 요건에 따라 동일한 포장재 식별기호 뒤에 “V”, “U” 또는 “W” 문자가 표시된 포장재(예를 들면, 4GV, 4GU 또는 4GW, 1A2V, 1A2U 또는 1A2W)는 관련 포장지침에 따라 사용하는 포장재의 유형에 적용하는 동일한 조건 및 제한에 따라 사용할 수도 있다. 예를 들면, 포장 기호 “4GV”로 표시된 조합포장재는 “4G”로 표시된 조합포장재가 허용된다면 사용할 수 있다. 다만, 해당 포장지침에서 정한 내부포장재의 유형 및 용량 제한 요건은 그대로 준수하여야 한다.

4.2.7 포장지침에 명시된 경우, 실린더는 액체 및 고체용으로 사용될 수 있다. 그러한 실린더는 다음에 규정된 기준을 충족하여야 한다.

4.2.7.1 이 기술기준에서 달리 명시되지 않는 한, 실린더는 다음 중 어느 하나의 기준을 준수하여야 한다.

가. 6.5의 적용 가능한 요건

나. 4.2.7 및 6.5.3.3의 규정을 충족하는 경우, 실린더가 제조된 국가에서 적용하는 설계, 구조, 시험, 제조 및 검사에 관한 국내 또는 국제표준

4.2.7.2 모든 실린더의 설계형식은 제조 국가의 주무 당국(국내에서 제조되는 경우 국토교통부장관 또는 소관 부처의 장)의 승인을 받거나 6.5에 따라 승인을 받아야 한다.

4.2.7.3 이 기술기준에서 달리 명시되지 않는 한, 최소 시험압력이 0.6메가파스칼 이상인 실린더를 사용하여야 한다.

4.2.7.4 이 기술기준에서 달리 명시되지 않는 한, 실린더에는 과충전

(overfill) 또는 화재 사고 시 실린더의 파열을 방지하도록 설계된 압력방출 장치가 부착될 수 있다.

4.2.7.5 실린더 밸브는 본질적으로 내용물의 방출 없이 손상을 견딜 수 있는 방식으로 설계 및 제조되어야 하며 4.4.1.1.9 가.부터 마.까지에서 규정한 방법 중 하나를 사용하여 실린더의 내용물이 의도치 않게 방출을 일으킬 수 있는 손상으로부터 보호되어야 한다.

4.2.7.6 충전율은 50℃에서 실린더 용량의 95퍼센트를 초과하지 않아야 한다. 55℃ 온도에서 액체가 실린더에 가득 차지 않도록 충분한 상부 여유 공간(ullage)을 남겨두어야 한다.

4.2.7.7 가. 이 기술기준에서 달리 명시되지 않는 한, 실린더는 매 5년 주기로 정기 검사 및 시험을 받아야 한다.

나. 정기 검사에는 모든 부속품 검사를(예, 가용성 요소 중 밸브, 압력방출 밸브의 기밀성) 포함하여 외관 점검, 내부 점검 또는 주무 당국이 승인한 대체방법, 압력시험 또는 주무 당국이 동의한 이와 동등한 효과를 가진 비파괴검사를 포함하여야 한다. 실린더에는 정기검사 및 시험의 유효기간 만료일 이후에는 충전하여서는 아니나, 만료일 전에 충전된 것은 유효기간이 지났더라도 운송할 수 있다. 실린더의 수리는 4.4.1.1.11의 요건에 따라야 한다.

4.2.7.8 충전하기 전에, 충전 작업자(filler)는 실린더를 검사하여야 하며, 해당 실린더가 운송하려는 물질용으로 사용 가능한지 또한 이 기술기준의 규정을 충족하였는지 확인하여야 한다. 차단밸브는 충전한 후에 닫아야 하며 운송하는 동안에는 닫힌 상태가 유지되어야 한다. 화주는 클로저 및 장치에서 누출이 없다는 것을 확인하여야 한다.

4.2.7.9 재충전이 가능한 실린더에는 사용대상 위험물을 변경하는데 필요한 작업을 실시한 경우가 아니라면 이전에 충전하였던 것과 다른 물질을 충전해서는 아니된다.

4.2.7.10 4.2.7(6.5의 요건을 준수하지 아니하는 경우)에 따라 액체 및 고

체용으로 사용하는 실린더의 규격표기는 제조국가 주무 당국(국내에서 제조되는 경우 국토교통부장관 또는 소관 부처의 장)의 요건에 따라야 한다.

4.2.8 국토교통부장관은 위험물이 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 기재된 적용 가능한 특정 포장지침에 규정된 포장재를 대체하는 포장재(alternative packagings)가 다음의 요건을 모두 충족하는 경우에만 사용을 승인할 수 있다.

가. 대체 포장재가 4.1의 일반 요건에 적합할 것

나. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 기재된 특정 포장지침이 별표 17 포장재의 색인(표 6-2 및 표 6-3)에 규정된 포장재를 구체적으로 명시하고 있는 경우, 대체 포장재는 제6장의 적용 가능한 요건을 충족할 것

다. 대체 포장재의 유형에 대해 별표 17 포장재의 색인(표 6-2)의 열(column) 제목 아래에 “이 기술기준에서 사용하지 않음(Not used in these instructions)” 또는 “특수 목적에 한해 사용(Specialized use only)”이라는 표현이 나와 있지 않을 것

라. 국토교통부장관이 해당 물질을 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 기재된 특정 포장지침에 따라 포장하였을 경우와 비교하여 대체 포장재가 동등 이상의 안전수준을 충족하였다고 결정할 것

마. 포장재에 포함된 위험물의 최대 순량은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 해당하는 열(column)에 규정된 양(quantities)을 초과하지 않을 것

바. 승인서의 사본은 각 화물에 첨부될 것

4.2.9 제1류 제품 이외의 비포장된 제품

대형이고 견고한 제품을 6.1부터 6.4의 요건에 따라 포장할 수 없어 해당 제품을 세척되지 않은(uncleaned) 빈(empty) 상태의 비포장(unpackaged) 상태로 운송해야 하는 경우, 출발지 국가 및 항공운송사업자 소재 국가는 해당 제품의 운송을 승인할 수 있다. 다만 이 경우 해당 제품은 국제민간항공기구(ICAO)의 기술지침 보충서(S-4.3)의 요건을 준수하여야 한다.

제3절

제1류 - 폭발물

4.3.1 포장등급

이 기술기준에서 달리 규정하지 않는 한, 포장재는 6.1, 6.2, 6.3 및 6.4의 요건과 일치하여야 하며 포장등급 II에 대한 6.4의 시험요건을 충족하여야 한다.

4.3.2 일반 요건

4.3.2.1 4.1의 일반 포장요건을 충족하여야 한다.

4.3.2.2 제1류 폭발물의 포장재는 다음에 해당하는 모든 요건을 준수하여 설계 및 제조되어야 한다.

가. 포장재는 폭발물을 보호하고 누출을 방지하며 예상 가능한 온도, 습도 및 압력의 변화를 포함한 정상적인 운송조건에서 우발적인 점화 또는 기폭 위험을 증가시키지 아니할 것

나. 완성된 포장물은 정상적인 운송조건에서 안전하게 취급할 수 있을 것이다. 포장물은 폭발물이 나타내는 위험성(risk) 증대, 포장재의 수납기능(containment function)의 손상, 포장물의 강도 저하, 포장물의 적층(stack) 적재를 불안정하게 변형 등을 방지할 수 있도록 운송 중 가해질 것으로 예측되는 적층 하중을 견딜 수 있어야 한다.

4.3.2.3 운송을 위해 준비된 모든 폭발성 물질 및 제품은 2.1.5에 규정된 절차에 따라 분류하여야 한다.

4.3.3 일반 포장규정

4.3.3.1 폭발물을 위한 포장규정은 제4장제1절의 일반 포장요건에 다음 규정을 추가로 적용한다.

4.3.3.1.1 액체 폭발물이 들어있는 포장재의 클로저 장치에는 누출에 대비하여 이중보호장치를 갖추어야 한다.

4.3.3.1.2 금속 드럼의 클로저 장치는 적절한 개스킷(누설방지재)을 포함하

여야 한다. 만약 클로저 장치가 나사산(screw-thread)인 경우에는 폭발성 물질이 나사산 내부로 들어가는 것이 방지되어야 한다.

4.3.3.1.3 수용성 물질을 위한 포장재는 내수성(water-resistant)이어야 한다.

4.3.3.1.4 이중 외피(double envelope) 공간에 운송 중 동결 우려가 있는 물을 채우는 포장재의 경우에는 동결을 방지하기 위하여 충분한 양(quantities)의 부동액을 물에 첨가하여야 한다. 고유의 인화성 때문에 화재 위험을 일으킬 우려가 있는 부동액은 사용하지 말아야 한다.

4.3.3.1.5 보호 피복(protective covering)이 없는 금속재의 못, 스테이플(staples) 및 기타의 클로저 장치는 폭발물이 금속과 접촉되지 않도록 내부 포장재로 적절히 보호되는 경우를 제외하고, 외부포장재 내측까지 관통되지 않도록 하여야 한다.

4.3.3.1.6 가. 내부포장재, 부속품 및 완충재 그리고 포장물 내에 폭발성 물질 또는 제품을 배치하는 경우에는 정상적인 운송조건에서 폭발성 물질 및 제품이 외부포장재 내에서 유동하지 아니하도록 고정하는 방식으로 구성되어야 한다.

나. 제품의 금속 구성품은 금속 포장재와의 접촉이 방지되도록 하여야 한다.

다. 폭발성 물질이 내장된 제품이 외부케이스(outer casing)가 없는 경우에는 마찰 및 충격을 방지하기 위하여 상호격리하여야 한다. 이러한 목적을 위하여 패딩(padding), 트레이(trays), 내부 또는 외부포장재 안의 칸막이, 주형(moulding) 또는 용기 등을 사용할 수 있다.

4.3.3.1.7 포장재는 포장물 내에 수납된 폭발물과 친화성이 있고 불침투성인 재료로 제조하여야 한다. 폭발물과 포장재 재료 간의 상호작용뿐만 아니라 폭발물 운송을 불안전하게 하는 누출도 발생하지 않아야 하며 폭발물의 군(division) 또는 혼적그룹이 변경되어서는 아니된다.

4.3.3.1.8 이음매가 있는 금속 포장재의 이음매 틈 속으로 폭발성 물질이 스며드는 것을 방지하여야 한다.

4.3.3.1.9 플라스틱 포장재는 방전(discharge)으로 해당 포장재에 포함된 폭발성 물질이나 제품이 기폭, 점화 또는 작동될 만큼 과도한 정전기가 발생 또는 축적될 우려가 없는 구조이어야 한다.

4.3.3.1.10 열이나 그 밖의 영향으로 내부와 외부의 압력 차이가 발생하여 포장물이 폭발 또는 파열될 수 있는 경우에는 폭발성 물질을 내부포장재 또는 외부포장재로 포장하여서는 아니된다.

4.3.3.1.11 묶여있지 않은(loose) 폭발성 물질 또는 상자에 넣지 아니한(uncased) 폭발성 물질 또는 일부만 상자에 넣은(partly cased) 제품이 금속 포장재(1A2, 1B2, 4A, 4B 및 금속용기)의 내부 면과 접촉할 가능성이 있을 경우에는 금속 포장재에는 내부 라이너를 장착하거나 내부코팅을 하여야 한다(4.1.1.3 참조).

4.3.3.1.12 포장지침(Packing Instructions) 101은 해당 포장재가 위험물 목록에 지정된 포장지침과 일치하는지 여부와 관계 없이 국토교통부장관이 승인한 것이라면 폭발성 물질용으로 사용할 수 있다.

4.3.3.1.13 전자폭발장치(electro-explosive devices)는 전자기파(electro-magnetic radiation) 및 미주전류(stray currents)로부터 적절히 보호되어야 한다.

4.3.3.1.14 가. 통상 군사용으로 사용되는 대형이고 견고한 폭발성 제품으로서 기폭장치가 없거나 2개 이상의 효과적인 안전장치가 포함된 기폭장치가 부착된 것은 비포장 상태로 운송할 수 있다. 그러한 제품에 추진장약이 있거나 자가 추진되는 경우에는 그 제품의 점화장치는 정상적인 운송 조건 중에 직면하는 자극으로부터 보호되어야 한다.

나. 비포장된 제품에 대한 시험 계열 4(Test Series 4)에서 음성(negative)의 결과가 나온 경우에는 그 제품은 비포장 상태로 운송할 수 있는 것으로 간주한다. 그러한 비포장된 제품은 정상적인 운송조건에서 움직이지 않도록 받침대(cradles)에 고정하거나 크레이트(crates) 또는 기타 적절한 취급, 보관 또는 발사 장치에 넣을 수 있다.

4.3.3.1.14.1 대형의 폭발성 제품이 취급상의 안전 및 적합성 시험의 일부로서, 이 기술기준의 목적을 충족하는 시험체계를 따르고 그러한 시험이 성공적으로 실시된 경우에는 국토교통부장관은 이 기술기준에 따라 해당 제품의 운송을 승인할 수 있다.

주1. 이 절의 표에 내부 및 중간포장재 열(column)에 사용된 용기(receptacles)라는 용어는 모든 클로저를 포함하여 상자, 병(bottles), 캔, 드럼, 항아리 모양의 병(jars) 및 튜브를 포함한다.

주2. 릴(Reels)은 스피들(spindle)의 양쪽 끝에 축벽이 있거나 없는 중앙 스피들로 구성된 플라스틱, 목재, 골판지, 금속 또는 그 밖의 적절한 재료로 제조된 장치를 말한다. 제품과 물질을 스피들에 감을 수도 있으며 축벽으로 고정할 수 있다.

주3. 트레이(Trays)는 금속, 플라스틱, 목재, 골판지 또는 기타 적절한 재료로 제조된 판(sheets)을 말하며 내부, 중간 또는 외부포장재에 배치되어 해당 포장재 내부에 단단히 밀착(close-fit)되도록 한다. 트레이의 표면은 포장재 또는 제품을 삽입하고 견고하게 고정하여 서로 각각 분리할 수 있는 형태로 만들 수 있다.

4.3.4 포장지침 제1류의 개별 포장지침은 별표 18과 같다.

제4절

제2류 - 가스

4.4.1 제2류 위험물에 대한 특별 포장규정

4.4.1.1 일반 요건

4.4.1.1.1 이 절에는 제2류 가스(즉, UN1072 Oxygen, compressed) 운송용 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 사용에 적용 가능한 일반 요건이 규정되어 있다. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기는 정상적인 운송조건에서 진동, 온도, 습도 또는 압력의 변화(예, 고도 변화) 등으로 인한 내용물의 누출이 방지되도록 제조되고 밀폐되어야 한다.

4.4.1.1.2 위험물과 직접 접촉하는 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 각 부분(parts)은 해당 위험물로 영향을 받거나 약해지지 않아야 하며 위험한 결과(즉, 촉매반응 또는 위험물과의 반응)를 초래하여서는 아니된다. ISO 11114-1:2012+A1:2017 및 ISO 11114-2:2013의 해당 규정을 충족하여야 한다.

4.4.1.1.3 가스 또는 혼합가스를 충전하기 위하여 실린더 및 밀폐형 초저온 용기(클로저 포함)를 선택하는 경우에는 6.5.1.2의 요건과 이 절의 특정 포장지침의 요건을 따라야 한다.

4.4.1.1.4 가. 재충전용 실린더는 사용대상 가스를 변경하기 위해 필요한 작업을 실시한 경우를 제외하고, 이전에 충전하였던 것과 종류가 다른 가스나 혼합가스를 충전하여서는 아니된다.

나. 사용대상 압축가스나 액화가스를 변경할 때에는 ISO 11621:1997에 따라야 한다.

다. 추가로, 이전에 제8류의 부식성 물질이나 부식성의 부차 위험성이 있는 다른 류/군의 물질을 충전하였던 실린더는 제2류 물질 운송용으로 허용하여서는 아니된다. 다만, 6.5.1.6에 규정된 바와 같은 필요한 검사 및 시험을 실시한 경우에는 그러하지 아니한다.

4.4.1.1.5 충전하기에 앞서, 충전자는 실린더 또는 밀폐형 초저온 용기를 검사하여야 하며, 해당 실린더 또는 밀폐형 초저온 용기가 가스 운송용으로

허용된 것인지와 이 기술기준의 규정을 충족한 것인지를 확인하여야 한다. 충전 후에는 밸브를 닫아야 하며 운송 중에 닫힌 상태가 유지되어야 한다. 화주는 클로저 및 장비에서 누출이 없음을 확인하여야 한다.

4.4.1.1.6 가. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기는 특정 물질에 대한 사용압력, 충전을 및 해당하는 포장지침에 명시된 규정과 모든 구성품의 최저 압력등급(lowest pressure rating)을 고려하여 충전하여야 한다. 다만, 다른 구성품보다 압력등급이 낮은 부속장치를 사용하는 경우에는 6.5.1.3.1을 준수하여야 한다.

나. 반응성 가스(reactive gases)와 혼합가스는 가스가 완전히 분해될 경우 실린더의 사용압력을 초과하지 않는 압력으로 충전하여야 한다.

4.4.1.1.7 클로저를 포함하여 실린더 및 밀폐형 초저온 용기는 6.5에 규정된 설계, 제조, 검사 및 시험 요건에 적합하여야 한다. 외부포장재의 사용이 명시된 경우, 그 실린더는 해당 외부포장재 안에 넣어서 견고하게 고정하여야 한다. 포장지침에 별도로 규정하지 않는 한, 하나의 외부포장재에 하나 이상의 내부포장재를 넣을 수 있다.

4.4.1.1.8 밸브는 본질적으로 내용물의 방출없이 손상에 견디는 방법으로 설계되거나 제조된 것이거나 다음 방법 중 어느 하나에 따라 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 내용물이 우발적 방출을 초래할 수 있는 손상을 방지하여야 한다.

가. 밸브를 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 목(neck)의 내부에 위치시키고 나사식 플러그(threaded plug) 또는 캡(cap)으로 보호하는 방법

나. 밸브를 캡으로 보호하는 방법. 캡에는 밸브에서 누출이 발생하는 경우, 가스가 방출되기에 충분한 단면적의 배기공(vent holes)이 있을 것

다. 밸브를 덮개(shrouds) 또는 가드(guard)로 보호하는 방법

라. (사용하지 않는 조항)

마. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기를 하나의 외부포장재에 넣어 운송하는 방법. 운송용으로 준비된 포장재는 포장등급 I의 성능 수준에서 6.4.3에 명시된 낙하시험에 적합할 것

바. 나. 및 다.에 설명된 밸브가 있는 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 경우, ISO 11117:1998, ISO 11117:2008 + Cor 1:2009 또는 ISO

11117:2019의 요건을 충족하여야 한다. 고유의 보호장치를 가지고 있는 밸브의 경우, ISO 10297:2006의 부속서 A, ISO 10297:2014의 부속서 A 또는 ISO 10297 + A1:2014의 부속서 A를 충족하여야 한다. 고유의 보호장치를 가지고 있는 자기 폐쇄밸브(self-closing valves)가 부착된 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 경우, ISO 17879:2017의 부속서 A의 요건을 충족하여야 한다. 수소화금속 저장장치는 ISO 16111:2008 또는 ISO 16111:2018에 명시된 밸브 보호장치의 요건을 충족하여야 한다.

4.4.1.1.9 재충전용이 아닌 실린더 및 밀폐형 초저온 용기는 다음의 조건을 충족하여야 한다.

- 가. 상자, 크레이트 또는 열수축포장된 트레이(shrink-wrapped trays) 또는 신축포장 트레이(stretch-wrapped trays)와 같은 외부포장재를 이용하여 운송할 것
- 나. 사용한 후에는 수리하지 말 것

4.1.1.10 가. 밀폐형 초저온 용기를 제외한 재충전용 실린더는 6.5.1.6의 규정과 포장지침 200, 214, 218 또는 219의 규정에 따라 정기적으로 검사를 받아야 한다.

- 나. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기는 정기 검사의 유효기간 만료일 이후에는 충전하여서는 아니되나, 만료일 전에 충전된 것은 유효기간이 지났더라도 운송할 수 있다.

4.4.1.1.11 수리(repairs)는 적용 가능한 설계 및 구조표준에 규정된 제조 및 시험요건에 적합하여야 하며, 6.5.2.4에 명시된 관련 정기 검사 표준에 명시된 바와 같이 허용한다. 밀폐형 초저온 용기의 외피(jacket)를 제외하고, 실린더가 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 수리하여 사용하여서는 아니된다.

- 가. 용접 부분의 균열(crack) 또는 그 밖의 용접 결함
- 나. 벽(walls)의 균열(crack)
- 다. 벽, 상판 또는 하판 재료에 누출 또는 결함

4.4.1.1.12 실린더 및 밀폐형 초저온 용기가 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 충전을 위해 제공하여서는 아니된다.

- 가. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 또는 그 부속장치의 무결성에 영향을 줄 수 있을 정도로 손상된 경우
- 나. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기와 그 부속장치를 점검하여 양호한 작동 상태인 것으로 확인이 되지 아니한 경우
- 다. 필요한 증명서, 재시험 및 충전 규격표기(filling markings)가 명확하지 아니한 경우

4.4.1.1.13 충전된 실린더 및 밀폐형 초저온 용기가 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 운송을 위해 제공하여서는 아니된다.

- 가. 누출되는 경우
- 나. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 또는 그 부속장치의 무결성에 영향을 미칠 정도로 손상된 경우
- 다. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기와 그 부속장치를 검사하여 양호한 작동 상태인 것으로 확인되지 아니한 경우
- 라. 필요한 증명서, 재시험 및 충전 규격표기(filling markings)가 명확하지 아니한 경우

4.4.2 포장지침 제2류의 개별 포장지침은 별표 19와 같다.

제5절

제3류 - 인화성 액체

4.5.1 포장지침 제3류의 개별 포장지침은 별표 20과 같다.

제6절

제4류 - 가연성 고체; 자연발화성 물질; 물과 접촉하여 인화성 가스를 방출하는 물질

4.6.1 자기반응성 물질의 일반요건

자기반응성 물질의 포장재는 6.1, 6.2, 6.3 및 6.4의 요건을 따라야 하며 포장등급 II에 대해서는 6.4의 시험요건을 충족하여야 한다.

4.6.2 포장지침 제4류의 개별 포장지침은 별표 21과 같다.

제7절

제5류 - 산화성 물질 및 유기과산화물

4.7.1 유기과산화물의 일반 요건

4.7.1.1 유기과산화물 포장재는 6.1, 6.2, 6.3 및 6.4의 요건을 따라야 하며 포장등급 II에 대해서는 6.4의 시험요건을 충족하여야 한다.

4.7.1.2 포장물의 배기(Venting)는 항공운송을 위해 허용되지 아니한다.

4.7.1.3 부차 위험성으로 폭발성이 있는 유기과산화물의 포장재는 4.3.2.2 및 4.3.2.3의 규정을 따라야 한다.

4.7.2 포장지침 제5류의 포장지침은 별표 22와 같다.

제8절

제6류 - 독성 물질 및 감염성 물질

4.8.1 포장지침 제6류의 개별 포장지침은 별표 23과 같다.

제9절

제7류 - 방사성 물질

4.9.1 일반

4.9.1.1 방사성 물질, 포장재 및 포장물은 6.7을 충족하여야 한다. 포장물 내의 방사성 물질의 양(quantities)은 2.7.2.4에 명시된 제한치를 초과하여서는 아니된다. 이 기술기준을 적용받는 방사성 물질의 포장물 유형은 다음과 같다.

가. 예외 포장물(Excepted package, 1.6.1.5 참조)

나. 산업용 포장물 1형(Type IP-1 package)

다. 산업용 포장물 2형(Type IP-2 package)

라. 산업용 포장물 3형(Type IP-3 package)

마. A형 포장물(Type A package)

바. B(U)형 포장물(Type B(U) package)

사. B(M)형 포장물(Type B(M) package)

아. C형 포장물(Type C package)

핵분열성 물질 또는 육불화 우라늄(uranium hexafluoride)이 포함된 포장물은 추가 요건이 적용된다.

4.9.1.2 포장물 외부 표면상의 제거성 오염은 합리적으로 실행 가능한 한 낮게 유지되어야 하며 일상 운송조건에서는 다음에 해당하는 제한치를 초과하여서는 아니된다.

가. 베타 및 감마방출체 및 저독성 알파방출체는 제곱센티미터당 4베크렐(Bq/cm^2)

나. 그 밖의 모든 알파방출체는 제곱센티미터당 0.4베크렐(Bq/cm^2)

이러한 제한치는 표면의 임의 부분으로부터 300제곱센티미터의 면적에 걸쳐 측정한 평균치일 때 적용할 수 있다.

4.9.1.3 포장물에는 방사성 물질의 사용에 필요한 제품 및 서류 이외의 다른 품목을 포함하여서는 아니된다. 이 요건은 저준위 비방사성 물질이나 표면오염물체를 운송하는 경우에는 적용하지 아니한다. 포장물 안에 그러한 제품 및 서류를 포함하여 운송하거나 또는 저준위 비방사성 물질이나 표면오염물체를 다른 품목과 함께 운송하는 경우에는 해당 품목과 포장재 또는

해당 포장물의 방사성 내용물 사이에 포장물의 안전을 저해할 우려가 있는 상호작용이 발생하지 않는 경우에 한해 허용될 수 있다.

4.9.1.4 7.3.2.5에 규정된 것을 제외하고, 오버팩 및 화물 컨테이너의 외부 및 내부표면상의 제거성 오염도는 4.9.1.2에 명시된 제한치를 초과하지 아니하여야 한다. 이 요건은 빈(empty) 포장재 또는 화물 컨테이너 안에 적재된(loaded) 포장재로서 사용되는 화물 컨테이너의 내부 표면에는 적용하지 아니한다.

4.9.1.5 제2장에서 정의된 다른 류/군의 기준을 충족한 방사성 물질은 주된 부차 위험성의 성질에 따라 제2장에서 규정된 포장등급의 기준을 적용하여 적절하게 포장등급 I, II 또는 III로 지정하여야 한다. 또한 부차 위험성에 대한 적절한 포장재 성능기준을 충족하여야 한다.

4.9.1.6 포장재는 방사성 물질을 운송하기 위하여 최초로 사용하기 전에 이 기술기준의 관련 규정과 적용 가능한 승인서와의 적합성을 보장하기 위하여 설계규격에 적합하도록 제조된 것인지 확인하여야 한다. 해당하는 경우 다음에 해당하는 요건도 충족하여야 한다.

- 가. 격납계통의 설계압력이 35킬로파스칼(게이지압)을 초과하는 경우에는 각 포장재의 격납계통이 해당 압력 조건에서 격납계통의 무결성을 유지하는 능력과 관련하여 승인받은 설계요건에 일치하여야 한다.
- 나. B(U)형 포장물, B(M)형 포장물 및 C형 포장물로 사용될 포장재와 핵분열성 물질을 포함할 의도로 제조된 포장재의 경우, 포장재의 차폐 및 격납의 효과성 그리고 필요한 경우, 열전도 특성 및 제한계통의 효과성이 적용 가능한 제한치 내에 있거나 승인받은 설계에 명시된 제한치 내에 있는지 확인하여야 한다.
- 다. 핵분열성 물질을 포함할 목적으로 제조된 포장재의 경우, 핵임계안전(Criticality safety) 특성의 효과가 적용 가능한 제한치 이내이거나 설계에 규정된 제한치 이내에 있는지 확인하여야 한다. 특히 6.7.10.1의 요건을 준수하기 위하여 중성자흡수재(neutron poisons)이 명확하게 포함된 경우에는 이들 중성자흡수재의 존재 및 분포를 확인하기 위한 점검이 이루어져야 한다.

4.9.1.7 모든 포장물은 매번 운송하기 전에 해당 포장물에 다음에 해당하는 사항이 포함되어 있지 않은지 확인하여야 한다.

가. 포장물 설계에 명시된 것과 다른 방사성 핵종

나. 포장물 설계에 명시된 것과 다른 형태, 물리적 또는 화학적 상태의 내용물

4.9.1.8 모든 포장물은 매번 운송하기 전에 이 기술기준의 관련 규정과 해당 승인서에 명시된 모든 요건을 충족하는지 확인하여야 한다. 다음에 해당하는 요건도 해당하는 경우 충족하여야 한다.

가. 6.7.1.2의 요건을 충족하지 못하는 인양용 부속장치(lifting attachments)는 제거되었는지, 또는 제거되지 않은 경우에는 6.7.1.3에 따라 포장물의 인양용으로 사용할 수 없도록 조치되어 있는지 확인하여야 한다.

나. 각 B(U)형, B(M)형 및 C형 포장물은 온도 및 압력 요건에 적합한지 입증하기에 충분할 정도로 평형상태에 근접할 때까지 유지되어야 한다. 다만, 해당 요건이 단독 승인으로 면제된 경우에는 제외한다.

다. 각 B(U)형, B(M)형 및 C형 포장물의 경우, 방사성 내용물의 누출 우려가 있는 격납계통의 모든 클로저, 밸브 및 기타 개구부가 6.7.7.8 및 6.7.9.3의 요건에 적합한지 입증하는 방법으로 적절히 밀폐되어 있고 해당하는 경우, 밀봉되었음을 검사 및 적절한 시험으로 확인하여야 한다.

라. 핵분열성 물질을 포함하는 포장물의 경우, 6.7.10.5 나.에서 명시한 측정 및 6.7.10.8에서 규정된 대로 각 포장물의 밀폐성을 입증하는 시험이 실시되어야 한다.

마. 보관 후 운송에 사용하려는 포장물의 경우, 모든 포장재 구성품과 방사성 내용물이 이 기술기준의 관련 조항과 해당 승인서에 명시된 모든 요건을 충족하는 방식으로 보관하는 동안에 유지되었음이 보장되어야 한다.

4.9.1.9 화주는 승인서의 조건에 따라 운송하기 전에 포장물의 적절한 밀폐 및 운송을 하기 위해 필요한 모든 준비에 관한 절차가 기술된 지침서의 사본도 가지고 있어야 한다.

4.9.1.10 전용운반(exclusive use)의 형태로 운송되는 화물을 제외하고, 포장물 또는 오버팩의 운반지수는 10을 초과하여서는 아니되며, 포장물 또는 오버팩의 책임계 안전지수(Criticality safety index)는 50을 초과하여서는

아니된다.

4.9.1.11 전용운반 및 7.2.10.5.3에서 명시한 조건하의 특별조치로 운송되는 포장물 또는 오버팩 이외에, 포장물 또는 오버팩의 외부 표면의 임의 지점에서의 최대 방사선량은 시간당 2밀리시버트를 초과하여서는 아니된다.

4.9.1.12 전용운반으로 운송되는 포장물 또는 오버팩의 외부 표면의 임의 지점에서의 최대 방사선량은 시간당 10밀리시버트를 초과하여서는 아니된다.

4.9.2 저준위비방사능(LSA) 물질 및 표면오염물체(SCO)의 운송을 위한 요건 및 관리

4.9.2.1 단일(a single)의 제1형 산업용 포장물(IP-1형), 제2형 산업용 포장물(IP-2형) 또는 제3형 산업용 포장물(IP-3형)의 저준위 비방사능(LSA) 물질 또는 표면오염물체(SCO)의 양(quantities)은 차폐되지 아니한 물질로부터 3미터 떨어진 거리에서의 외부 방사선량이 시간당 10밀리시버트(mSv/h)를 초과하지 아니하도록 제한하여야 한다.

4.9.2.2 2.7.2.3.5에 따라 적용 제외되지 아니하는 핵분열성 물질이거나 핵분열성 물질이 포함된 저준위 비방사능(LSA) 물질 및 표면오염물체(SCO)는 7.2.9.4.1 및 7.2.9.4.2의 해당 요건을 충족하여야 한다.

4.9.2.3 핵분열성 물질이거나 핵분열성 물질이 포함된 저준위비방사능(LSA) 물질 및 표면오염물체(SCO)는 6.7.10.1의 해당 규정을 충족하여야 한다.

4.9.2.4 제1종 저준위 비방사능(LSA-I) 물질, 제1종 표면오염물체(SCO-I) 및 핵분열성 물질은 비포장된 상태로 운송하여서는 아니된다.

4.9.2.5 저준위 비방사능(LSA) 물질 및 표면오염물체(SCO)는 표 4-2에 따라서 포장하여야 한다.

4.9.3 핵분열성 물질을 포함한 포장물

핵분열성 물질이 포함된 포장물의 내용물은 해당 포장물 설계에 관하여 기술기준 또는 승인서에 규정된 사항을 준수하여야 한다.

표 4-2. 저준위 비방사능(LSA) 물질 및 표면오염물체(SCO)의 산업용 포장물의 요건

방사성 내용물	산업용 포장물 형태	
	전용운반 (Exclusive use)	비전용운반 (Not exclusive use)
LSA- I 고체 액체	IP-1형 IP-1형	IP-1형 IP-2형
LSA- II 고체 액체 및 기체	IP-2형 IP-2형	IP-2형 IP-3형
LSA- III	IP-2형	IP-3형
SCO- I	IP-1형	IP-1형
SCO- II	IP-2형	IP-2형

제10절

제8류 - 부식성 물질

4.10.1 포장지침 제8류의 개별 포장지침은 별표 24와 같다.

제11절
제9류 - 기타 위험물

4.11.1 포장지침 제9류의 개별 포장지침은 별표 25와 같다.

제5장 화주의 책임 (SHIPPER'S RESPONSIBILITIES)

제1절 일반

주. 화주의 책임은 모든 적용 가능한 항공운송 요건이 충족되도록 하기 위함이다. 다음에 기술된 사항은 하나의 예로 제시된 것으로 항공운송에 적용할 수 있는 모든 요건을 포함하고 있지는 않다. 이 장의 모든 내용이 위험물의 항공운송을 위한 최소한의 요건으로서 세부적인 취급사항은 이에 국한되지 않는다.

5.1.1 일반 요건

5.1.1.1 위험물이 포함된 포장물이나 오버팩을 항공운송하기 위하여 의뢰하는 자(이하 “화주” 또는 “송하인”이라 한다)는 다음의 사항을 확인하여야 한다.

가. 운송하려는 위험물이 본 기술기준 제1장 제2절의 항공 운송 금지 대상 위험물이 아님을 확인하여야 한다

나. 본 기술기준에 따라 운송 대상 위험물을 정확하게 분류하고 고유선적명(PSN)을 표기하여 포장해야 하며, 포장물 및 오버팩(Overpack)에는 적절한 표기를 하고, 라벨을 부착하는 등 모든 항공운송 요건을 갖추어야 한다.

다. 다음 사항을 포함하여 해당되는 항공 운송 요건에 맞추어 운송 대상 위험물을 포장하여야 한다

- 1) 내부포장재 및 포장물당 최대 허용량
- 2) 포장지침에 따른 적절한 포장재 형식
- 3) 다음에 해당하는 사항을 포함하여 포장지침에 규정된 기타 적용 가능한 요건

가) 단일포장재의 사용이 금지될 수 있다.

나) 포장지침에 기술된 내부포장재와 외부포장재만 허용된다.

다) 내부포장재는 중간포장재에 넣어 포장될 수 있다.

라) 일부 위험물은 높은 성능수준을 충족한 포장재로 운송하여야 한다.

- 4) 내부포장재 및 외부포장재에 맞는 적절한 클로저 절차(4.1.1.4 참조)
- 5) 포장지침 및 제4장제1절의 특별 포장요건과 같은 적합성 요건
- 6) 해당하는 경우, 포장지침의 흡수재 요건
- 7) 4.1.1.6에 규정된 압력 차이 요건

라. 위험물 운송서류는 정확하게 작성하고 해당 신고서에 서명하여야 한다.
 마. 오버팩은 표 7-1에 따라 격리가 필요한 위험물의 포장물을 포함하여서는 아니된다.

바. 오버팩할 때에는 각 포장물은 오버팩 안에 견고하게 고정되어야 한다

사. 7.1.4에 명시된 경우를 제외하고, 화물 컨테이너/단위탑재용기에 위험물을 포함하여서는 아니된다.

아. 포장물 또는 오버팩을 재사용하기 전에 모든 부적절한 위험물 라벨 및 마크는 제거되거나 완전히 삭제되어야 한다.

자. 오버팩 안에 포함된 각 포장물은 적절하게 포장되고 마크 표기 및 라벨을 부착하여야 하며 그것의 무결성이 훼손되었다는 표시가 없어야 한다. 모든 면에서 이 기술기준에 따라 적절히 준비되어야 한다. 5.2.4.10에 규정된 문자 “Overpack”은 이러한 요건을 준수하였음을 나타낸다. 각 포장물의 본래 기능이 오버팩으로 인해 훼손되어서는 아니된다.

차. 위험물을 포함한 포장물 및 오버팩은 이 기술기준을 적용받지 않는 화물과는 분리하여 별도로 항공운송사업자에게 제공되어야 한다. 다만, 7.1.4.1에 따라 제공되는 경우에는 제외한다.

주1. 위험물을 포함한 포장물 및 오버팩은 이 기술기준을 적용받지 아니하는 화물과 같은 항공화물운송장에 기재될 수 있다.

주2. 5.1.1 차.의 요건은 항공운송사업자에게 제공되는 혼재화물에도 적용된다.

주3. 오버팩이 포장지침 954의 요건을 충족하는 경우, 오버팩은 냉각할 목적으로 드라이아이스를 포함할 수 있다.

주4. 국제조화시스템(GHS)에 따라, 이 기술기준에서 요구하지 않는 국제조화시스템 그림문자(GHS pictogram)는 운송 시 완전한 국제조화시스템 라벨의 구성요소 중 일부로서만 표시되어야 하며, 단독으로 표시되어서는 아니된다(국제조화시스템 5.1.4.10.4.4 참조).

5.1.2 제7류에 대한 일반조항

5.1.2.1 운송승인 및 통지

5.1.2.1.1 일반

제6장 제4절에 규정된 포장물 설계승인에 더하여, 특정 상황(5.1.2.1.2 및 5.1.2.1.3)에서는 다변 운송승인도 필요하다. 일부 상황에서는 운송에 관하여 주무 당국에 통지할 필요도 있다(5.1.2.1.4).

5.1.2.1.2 운송 승인

가. 다음에 해당하는 경우에는 다변 승인이 필요하다.

- 1) 6.7.6.5의 요건과 일치하지 않는 B(M)형 포장물의 운송
- 2) A_1 값의 3,000배 또는 A_2 값의 3,000배 중 해당하는 것 또는 1,000테라베크렐(TBq) 중에서 더 낮은 값을 초과하는 방사능을 가진 방사성물질이 포함된 B(M)형 포장물의 운송
- 3) 단일 화물 컨테이너 또는 항공기에 탑재된 포장물의 핵임계 안전지수 합계가 50을 초과하는 핵분열성 물질을 포함한 포장물의 운송

다만, 주무 당국이 해당 설계승인에 관한 특별규정에 따라 별도의 운송 승인 없이 자국 내로의 반입 또는 자국 영토의 통과 운송을 허가할 수 있는 경우에는 그러하지 아니하다(5.1.2.2.1 참조).

나. 제7류 방사성 물질의 포장물을 운송의뢰하고자 하는 자는 원자력안전위원회 위원장이 발행한 설계승인서의 사본과 포장물의 적절한 밀봉 및 밀봉의 검증 등에 관한 확인 서류를 위험물 화주신고서와 함께 국토교통부장관에게 제출하여 승인을 받아야 하며 그 사실을 국토교통부 소속 지방항공청장에게 통보하여야 한다. 필요한 경우 관련 국가의 해당 당국이 발행한 승인서를 관련 서류와 함께 제출하여야 한다.

다. 원자력안전위원회 위원장의 승인을 받은 경우에 한하여 국토교통부장관은 5.1.2.1.2 가.부터 다.까지의 요건을 충족하지 아니한 방사성 물질을 특별조치하에 운송을 허가할 수 있다.

라. 5.1.2.1.2 나.에 따라 운송 승인을 받으려는 경우, 다음과 같은 절차를 준수하여야 한다.

- 1) 최초의 운송 건인 경우에는 항공기 출발 7일 전, 지속적인 운송 건인 경우에는 항공기 출발 3일 전에 신청서를 제출하여야 한다.
- 2) 운송 승인 대상은 다음과 같다.

가) 방사능이 A_1 값의 3,000배 또는 A_2 값의 3,000배를 초과하는 C형 포장물을 포함하고 있는 운송인 경우, 그 값이 1,000테라베크렐

- (TBq)을 넘는 경우에는 3,000배를 초과하지 않더라도 이 기술기준을 적용한다.
- 나) 방사능이 A_1 값의 3,000배 또는 A_2 값의 3,000배를 초과하는 B(U)형 포장물을 포함하고 있는 운송인 경우, 그 값이 1,000테라베크렐(TBq)을 넘는 경우에는 3,000배를 초과하지 않더라도 이 기술기준을 적용한다.
- 다) B(M)형 포장물
- 라) 특별조치에 의해 운송되는 포장물
- 3) 운송승인 신청서에는 다음의 내용이 모두 포함되어야 한다.
- 가) 인증서 번호와 확인표시를 포함하여 포장물의 식별에 필요한 충분한 정보
- 나) 선적일, 예상 도착일 및 예정운송경로
- 다) 방사성 물질이나 방사성 핵종의 명칭
- 라) 방사성 물질의 물리·화학적 형태 또는 특수형 방사성 물질, 저분산성 방사성 물질 등과 같은 방사성 물질에 관한 기술
- 마) 운송 중 내용물의 최대 방사능(단위는 베크렐 사용)과 핵분열성 물질의 경우 그 중량(단위는 그램 사용)

5.1.2.1.3 특별조치에 따른 운송 승인

주무 당국은 이 기술기준의 모든 해당 요건을 충족하지 않은 화물을 특별조치에 따른 운송을 승인할 수 있다(1.6.4 참조).

5.1.2.1.4 통지

주무 당국에 대한 통지 요건은 다음과 같다.

- 가. 주무 당국의 승인이 필요한 포장물을 최초 운송하기 전에 화주는 해당 포장물 설계에 적용된 각 주무 당국의 승인서 사본을 출발지 국가의 주무 당국과 운송될 화물이 통과 또는 도착하는 국가의 주무 당국에 반드시 제출하여야 한다. 화주는 주무 당국이 해당 승인서의 수령 통보를 기다릴 필요는 없으며, 주무 당국 또한 승인서 수령 사실을 통지할 의무는 없다.
- 나. 다음에 해당하는 유형의 포장물 운송 시 화주는 출발지 국가의 주무 당국과 운송될 화물이 통과 또는 도착하는 국가의 주무 당국에 통지하여야 한다. 이러한 통지는 운송을 시작하기 전에 가능하면 최소 7일 전까지

각 주무 당국이 받아볼 수 있도록 하여야 한다.

- 1) A_1 값의 3,000배 또는 A_2 값의 3,000배 중 해당하는 것 또는 1,000테라베크렐(TBq) 중에서 더 낮은 값을 초과하는 방사능을 가진 방사성물질이 포함된 C형 포장물
- 2) A_1 값의 3,000배 또는 A_2 값의 3,000배 중 해당하는 것 또는 1,000 테라베크렐(TBq) 중에서 더 낮은 값을 초과하는 방사능을 가진 방사성물질이 포함된 B(U)형 포장물
- 3) B(M)형 포장물
- 4) 특별조치에 따라 운송되는 포장물

다. 화주는 필요한 정보가 운송승인 신청서에 포함된 경우에는 별도의 통지를 보낼 필요는 없다(6.7.22 참조).

라. 화물 통지에는 다음에 해당하는 내용이 모두 포함되어야 한다.

- 1) 해당하는 모든 승인서 번호 및 식별기호를 포함하여 단일 또는 복수의 포장물을 식별하는 데 필요한 충분한 정보
- 2) 운송일자, 예정된 도착일자 및 운송 경로에 관한 정보
- 3) 방사성 물질이나 방사성 핵종의 명칭
- 4) 방사성 물질의 물리·화학적 형태의 기술 또는 그것이 특수형 방사성 물질인지 또는 저 분산성 방사성 물질인지 여부
- 5) 국제단위(SI) 접두사(1.3.2 참조)인 베크렐(Bq) 단위로 표기한 운송 중 방사성 내용물의 최대 방사능. 핵분열성 물질의 경우, 방사능 대신에 핵분열성 물질의 질량(또는 혼합물인 경우, 각 핵분열성 핵종의 질량)을 사용한다. 이 질량은 그램 또는 그것의 배수 단위로 나타낼 수 있다.

5.1.2.2 주무 당국이 발급하는 승인서

5.1.2.2.1 다음에 해당하는 경우에는 주무 당국이 발급한 승인서가 필요하다.

가. 다음과 같은 설계의 경우

- 1) 특수형 방사성 물질
- 2) 저 분산성 방사성 물질
- 3) 2.7.2.3.5.1 바.에 따라 적용 제외된 핵분열성 물질
- 4) 육불화우라늄이 0.1킬로그램 이상 포함된 포장물
- 5) 2.7.2.3.5, 6.7.10.2 또는 6.7.10.3에 따라 적용제외된 핵분열성 물질의 경우를 제외한, 핵분열성 물질이 포함된 포장물
- 6) B(U)형 포장물 및 B(M)형 포장물

7) C형 포장물

나. 특별조치에 의한 경우

다 특정 운송(5.1.2.1.2 참조)

라. 별표 8(표 2-12)에 규정되지 아니한 개별 방사성 핵종이 2.7.2.2.1에 따라 기본 방사성 핵종의 값을 결정한 경우(2.7.2.2.2 가. 참조)

마. 기기 또는 제품의 규제면제 화물에 대한 대체 방사능제한치(alternative activity limits)를 결정한 경우

승인서에는 적용 가능한 모든 요건이 준수되었음이 확인되어야 하며 설계승인의 경우, 설계에 대한 식별 규격표기가 부여되어야 한다. 포장물 설계 승인서와 운송 승인서는 단일 승인서로 통합할 수 있다. 승인서 및 승인서의 신청서는 6.7.22의 요건을 따라야 한다.

5.1.2.2.2 화주는 해당하는 각 승인서의 사본을 소지하고 있어야 한다.

5.1.2.2.3 주무 당국의 승인서 발급이 필요하지 않은 포장물 설계의 경우, 화주는 해당 주무 당국이 검사를 위하여 요청하는 경우 해당 포장물 설계가 적용 가능한 모든 규정에 적합하다는 것을 입증하는 서류를 제공할 수 있어야 한다.

5.1.2.3 운반지수(TI) 및 책임계 안전지수(CSI)의 결정

5.1.2.3.1 운반지수의 산출

5.1.2.3.1.1 포장물, 오버팩 또는 화물 컨테이너의 운반지수는 다음과 같은 절차에 따라 산출한 수치이다.

가. 포장물, 오버팩 또는 화물 컨테이너의 외부 표면으로부터 1미터 떨어진 거리에서 시간당 밀리시버트(mSv/h) 단위의 최대 방사선량을 결정한다. 결정된 값에 100을 곱한 수치가 운반지수이다. 우라늄과 토륨의 광석 및 정광(concentrates)의 경우, 화물의 외부 표면으로부터 1미터 떨어진 임의 지점에서의 최대 방사선량은 다음과 같다. 즉, 우라늄과 토륨의 광석 및 물리적 정광은 시간당 0.4밀리시버트, 토륨의 화학적 정광은 시간당 0.3밀리시버트, 육불화우라늄 이외의 우라늄의 화학적 정광은 시간당 0.02밀리시버트로 한다.

나. 화물 컨테이너의 경우, 가.에서 결정된 값에 표 5-1의 해당 증배계수를 곱하여야 한다.

다. 가.와 나.에서 산출된 값은 소수 둘째 자리에서 올림하여야 한다. 다만, 0.05 이하의 값은 0으로 간주하고 그 결과 수치는 운반지수 값으로 한다.

주. 측정된 방사선량이 두 가지 이상의 방사선 종류로 구성된 경우, 운반지수는 각 방사선 종류로부터 측정된 모든 방사선량의 합계를 기준으로 하여야 한다(IAEA Specific Safety Guide No. SSG-26, 523.1 (2012 Edition) 참조).

표 5-1. 화물 컨테이너에 대한 증배계수

적하물(load)*의 치수	증배계수
적하물의 치수가 1m ³ 이하인 경우	1
적하물의 치수가 1m ³ 보다 크고 5m ³ 이하인 경우	2
적하물의 치수가 5m ³ 보다 크고 20m ³ 이하인 경우	3
적하물의 치수가 20m ³ 보다 클 경우	10
* 적하물의 가장 큰 단면적을 측정한 것	

5.1.2.3.1.2 각 오버팩 또는 화물 컨테이너의 운반지수는 그 안에 포함된 모든 포장물의 운반지수를 합산하여 결정하여야 한다. 다만, 단일 화주의 견고한 오버팩 또는 화물 컨테이너인 경우, 화주는 방사선량을 직접 측정하여 운반지수를 결정할 수 있다. 반면, 견고하지 않은 오버팩의 운반지수는 오버팩에 포함된 모든 포장물의 운반지수를 합산한 값으로 결정하여야 한다.

5.1.2.3.1.3 각 오버팩 또는 화물 컨테이너에 대한 책임계 안전지수는 그것에 포함된 모든 포장물의 책임계 안전지수를 합산하여 결정하여야 한다. 단일 화물 또는 단일 항공기의 책임계안전지수의 총합계를 결정할 때는 동일한 절차를 따라야 한다.

5.1.2.3.1.4 포장물, 오버팩 및 화물 컨테이너는 표 5-2에 규정된 조건 및 다음의 요건에 따라 제1종 백색(I-WHITE) 등급(Category), 제2종 황색(II-YELLOW) 등급 또는 제3종 황색(III-YELLOW) 등급 중 하나로 지정되어

야 한다.

가. 포장물, 오버팩 또는 화물 컨테이너의 경우, 등급을 결정할 때는 운반지수와 표면 방사선량의 조건을 모두 고려하여야 한다. 운반지수와 표면 방사선량이 서로 다른 등급의 조건을 만족하는 경우에는 더 높은 등급으로 지정하여야 한다. 이 경우 제1종 백색(I-WHITE) 등급을 가장 낮은 등급으로 본다.

나. 운반지수는 5.1.2.3.1.1 및 5.1.2.3.1.2에 규정된 절차에 따라 결정하여야 한다.

다. 표면 방사선량이 시간당 2밀리시버트(mSv/h)를 초과하는 경우, 포장물 또는 오버팩은 전용 운반(exclusive use) 조건으로 운송하여야 하며 7.2.10.5.3에 따라야 한다.

라. 5.1.2.3.1.5을 적용하는 경우를 제외하고, 특별조치로 운송되는 포장물은 제3종 황색(III-YELLOW) 등급으로 지정하여야 한다.

마. 5.1.2.3.1.5 규정을 적용하는 경우를 제외하고, 특별조치로 운송되는 포장물이 포함된 오버팩 또는 화물 컨테이너는 제3종 황색(III-YELLOW) 등급으로 지정하여야 한다.

표 5-2 포장물, 오버팩 및 화물 컨테이너의 등급

조 건		
운반지수(TI)	외부표면 임의 지점에서의 최대 방사선량	등급
0*	0.005mSv/h 이하	I - WHITE
0 초과 1 이하*	0.005mSv/h 초과 0.5mSv/h 이하	II - YELLOW
1 초과 10 이하	0.5mSv/h 초과 2mSv/h 이하	III - YELLOW
10 초과	2mSv/h 초과 10mSv/h 이하	III - YELLOW **
* 산출된 운반지수(TI)가 0.05 이하이면, 5.1.2.3.1.1 다)에 따라 그 값은 0(zero)으로 할 수 있다.		
** 화물 컨테이너(표 7-6 참조)를 제외하고, 전용 운반 및 특별조치에 따라 운송하여야 한다.		

5.1.2.3.1.5 설계 및 운송에 관한 주무 당국의 승인이 필요한 포장물을 국

제 운송 시 관련 국가별로 서로 다른 종류의 승인을 요구하는 경우, 해당 등급(category)은 설계 발원국의 승인서에 따른다.

5.1.2.4 제7류 방사성 물질의 예외 포장물(excepted package)에 대한 특별조항

5.1.2.4.1 제7류 방사성 물질의 예외 포장물은 다음에 해당하는 사항을 포장재 외부면에 눈에 잘 띄고 내구성 있게 표기하여야 한다.

가. 문자 “UN” 뒤에 유엔식별번호(숫자 4자리)

나. 화주, 수하인 또는 이들 모두의 식별정보

다. 총질량이 50킬로그램을 초과하는 경우에는 허용 총질량

5.1.2.4.2 5.4의 서류요건은 제7류 방사성 물질의 예외 포장물에는 적용하지 아니한다. 다만, 다음에 해당하는 요건은 모두 준수하여야 한다.

가. 문자 “UN” 뒤에 유엔식별번호(숫자 4자리) 및 화주 및 수하인의 성명(또는 상호)과 주소, 이 경우 해당하는 각 주무 당국이 발행한 승인서의 식별기호(5.4.1.5.7.1 사. 참조)는 항공화물운송장 등의 운송서류 또는 5.4.1.2.1부터 5.4.1.2.4의 요건에 따른 유사 서류에 기재되어야 한다.

나. 해당하는 경우, 5.4.1.5.7.1 사. 5.4.1.5.7.3 및 5.4.1.5.7.4의 요건을 적용한다.

다. 5.4.4의 요건을 적용한다.

항공운송사업자와 협의한 경우, 화주는 관련 정보를 항공운송사업자에게 전자정보처리(EDP) 또는 전자정보교환(EDI) 기술의 전자문서 방식으로 제공할 수 있다.

5.1.2.4.3 5.2.4.5.2 및 5.3.5.1.1 카.의 요건은 해당되는 경우 적용한다.

5.1.3 고용인에게 제공하는 정보

가. 화주는 항공위험물 운송에 관여하는 종사자(또는 피고용인)에게 해당 종사자가 책임지고 있는 직무기능을 수행할 수 있도록 해당 정보를 제공하여 이 기술기준이 정한 규정에 따라 위험물을 취급토록 하여야 한다.

나. 화주는 위험물 사고 및 준사고 등 비상상황 발생 시 종사자의 행동요령 등 필요한 정보를 비치하여 종사자가 활용할 수 있도록 하여야 한다.

다. 국토교통부장관은 가. 및 나.에 따라 종사가 등에게 제공된 위험물 취

급절차에 대해 이 기술기준에 따라 적합한지 수시로 확인할 수 있다.

5.1.4 교육훈련

5.1.4.1 가. 위험물을 항공운송하기 위하여 항공운송사업자에게 제공되기 전, 위험물의 준비과정에 관여하는 모든 관련자(relevant persons)는 제1장에 따른 담당 직무를 수행할 수 있도록 적절한 교육훈련을 받아야 한다.

나. 관련자는 위험물 교육훈련을 이수한 자가 없는 화주를 대신하여 위험물의 준비과정에서 화주의 책임을 수행하기 위하여 고용된 자를 포함하며, 화주, 고용주 등 모든 관련자는 제1장 제4절의 요건에 따라 교육훈련을 받아야 하고 적절한 교육훈련이 이수될 수 있도록 교육훈련 프로그램을 마련하여야 한다.

5.1.4.2 국토교통부장관은 위험물 운송에 관여하는 화주 및 모든 관련자의 교육훈련 프로그램이 이 기술기준에 따라 적합한지 수시로 확인할 수 있다.

5.1.5 사고위험물 회수용 포장재(Salvage packagings)

사고위험물 회수용 포장재를 항공운송용으로 제공하기 전에 해당 종사자는 다음의 사항을 모두 확인하여야 한다.

가. 사고위험물 회수용 포장재 내에 포함된 위험물의 고유선적명 및 UN번호 표기, 그리고 해당 위험성 라벨의 부착 여부를 확인해야 한다.

나. 문자 “SALVAGE”를 표기하여야 하며 해당 문자의 높이는 최소 12밀리미터이어야 한다.

다. 5.4.1에 따라 요구되는 위험물 화주신고서에 해당 위험물에 대하여 기술한 다음 “Salvage packaging”라는 문구를 추가하여야 한다. 해당 단어는 위험물 화주신고서의 “Quantity and Type of Packing”란에 기재하여야 한다.

라. 화물기만으로 운송해야 하는 제한된 위험물이 포함된 포장물의 경우, “화물기외 운송금지(Cargo Aircraft Only)” 라벨을 부착하여야 하고 위험물 화주신고서에 5.4.1.5.8.1 다.의 규정에 따라 필요한 문구를 포함하여야 한다. 또한 해당 종사자는 그 외의 적용 가능한 모든 요건을 충족하여야 한다.

5.1.6 빈 포장재(Empty packagings)

5.1.6.1 제7류를 제외하고, 이전에 위험물이 포함되었던 포장재는 모든 위험성이 없어지도록 세척하거나, 증기를 제거(purging)하거나 또는 비위험물질로 재충전하는 것과 같은 조치를 취하지 않은 경우, 이전에 담고 있었던 위험물에서 요구하는 대로 식별, 마크 표기, 라벨 및 플래카드를 부착하여야 한다.

5.1.6.2 이전에 감염성 물질을 담았던 빈 포장재를 화주 또는 제3의 장소로 반송하는 경우, 해당 포장재는 위험성을 제거하기 위하여 소독 또는 멸균하여야 하며, 감염성 물질이 포함되어 있었음을 나타내는 라벨이나 마크 표시를 제거 또는 삭제하여야 한다.

5.1.6.3 방사성 물질의 운송에 사용되었던 화물 컨테이너, 포장재 및 오버팩은 베타·감마선 및 저독성 알파 방출체의 오염도가 제곱센티미터당 0.4베크렐(Bq/cm²) 이하, 그 외의 모든 알파 방출체의 오염도가 제곱센티미터당 0.04베크렐(Bq/cm²) 이하로 제거되지 아니하는 한, 다른 화물의 운송이나 보관을 위해 사용하여서는 아니된다.

5.1.7 혼합 포장(Mixed packing)

하나의 외부포장재 내에 두 가지 이상의 위험물을 혼합 포장하는 경우, 해당 포장물에는 각 물질에 요구되는 마크 표시 및 라벨을 부착하여야 한다. 다만, 부차 위험성이 주 위험성 라벨에 의해 이미 식별되는 경우에는 부차 위험성 라벨을 추가로 부착하지 아니할 수 있다.

제2절 마크 표기(Marking)

5.2.1 마크의 요건

이 기술기준에서 달리 규정하지 않는 한, 항공운송으로 제공되는 위험물을 포함한 포장물 및 오버팩은 이 절의 규정대로 마크를 표기하여야 한다.

5.2.2 마크의 적용

5.2.2.1 모든 마크는 포장재의 일부나 부착물 또는 다른 라벨이나 마크로 인해 가려지거나 불분명해지지 않도록 포장재에 표기하여야 한다.

5.2.2.2 5.2.1에서 요구하는 모든 포장물의 마크는 다음에 해당하는 사항을 모두 준수하여야 한다.

가. 내구성이 있어야 하고, 포장물의 외부 표면에 인쇄되거나 또는 인쇄되지 않은 경우에는 포장물의 외부 표면에 표기하거나 부착하여야 한다.

나. 눈에 잘 띄어 쉽게 알아볼 수 있고 읽기 쉬워야 한다.

다. 기상 조건에 노출되어도 그 효과가 현저히 떨어지지 않도록 내구성을 갖추어야 한다.

라. 포장물 외부 표면의 바탕색과 대조되는 색상으로 표시되어야 한다.

마. 마크의 효과를 현저하게 감소시킬 수 있는 다른 포장물의 마크와 함께 위치시켜서는 아니된다.

5.2.3 마크의 표시제한

화살표(arrows)는 액체 위험물을 포함한 포장물에 포장물의 적절한 방향을 나타내는 목적 이외의 용도로 표기하여서는 아니된다.

5.2.4 마크 규격 및 요건

5.2.4.1 고유선적명과 UN번호 또는 ID번호의 표기

5.2.4.1.1 가. 이 기술기준에서 달리 규정하지 않는 한, 각 포장물에는 위험물의 고유선적명(해당하는 경우, 기술명을 보충한다. 제1절 참조)과 이에 해당하는 UN번호 또는 ID번호를 문자 “UN” 또는 “ID” 뒤에 표기하여야 한다. UN번호 또는 ID번호와 “UN” 또는 “ID” 문자는 높이가 12밀리미터 이상이어야 한다. 다만, 용량이 30리터 이하이거나 또는 최대 순질량이 30킬로그램인 포장재와 수용량이 60리터인 실린더의 경우 그 높이는 최소 6밀리

미터이어야 한다.

나. 그리고 용량이 5리터 이하이거나 최대 순질량이 5킬로그램 이하인 포장재의 글자 높이는 적절한 크기여야 한다. 비포장 제품의 경우, 마크는 제품 표면, 거치대(cradle) 표면, 또는 취급·보관·발사 장치의 표면에 표기하여야 한다. 전형적인 포장물 마크는 다음과 같다.

“Corrosive liquid, acidic, organic, n.o.s. (caprylyl chloride) UN 3265”

5.2.4.1.2 고체 물질이 용융 상태로 항공운송을 위해 제공될 때 고유선적명에 “용융상(molten)”이라는 단어가 포함되어 있지 않다면, 포장물의 고유선적명 다음에 “용융상(molten)”을 추가하여 표시하여야 한다(제3장 제1절 참조).

주. 별표 1 위험물 목록(표 3-1) 제1열의 품명에 추가된 설명문(descriptive text)는 고유선적명의 일부는 아니지만 고유선적명에 추가하여 사용될 수 있다.

5.2.4.2 화주 및 수하인 식별

항공운송을 위해 위험물을 제공하는 자와 수하인의 이름(또는 상호) 및 주소는 각 포장물에 표시하여야 한다. 이 경우 포장물의 크기가 충분하다면 고유선적명과 근접한 동일한 면에 표시하여야 한다.

5.2.4.3 폭발물에 대한 특별 마크 표기 요건

가. 5.2.4.1에서 요구하는 고유선적명에는 상업적 또는 군사적 명칭을 나타내는 추가 설명 문구를 보충할 수 있다.

나. 모든 포장물에는 포장물의 총질량과 폭발물의 순질량을 표시하여야 한다.

5.2.4.4 포장재 규격표기

5.2.4.4.1 제4장에서 요구하는 규격 포장재의 경우, 위험물에 사용되는 외부포장재 또는 단일포장재는 제6장제2절에 규정된 대로 해당 내용물에 적합한 규격 표시를 하여야 한다.

5.2.4.4.2 규격 표시는 적절한 내구성(permanency)을 유지하기 위하여 포장물에 스탬프로 찍거나, 인쇄하거나 또는 그 밖의 방법으로 표시하여야 한다.

5.2.4.5 방사성 물질에 대한 특별 마크 표기요건

5.2.4.5.1 제7류 방사성 물질의 예외 포장물(excepted package)에 대한 마크는 5.1.2.4.1에서 요구하는 규정을 준수하여야 한다.

5.2.4.5.2 50킬로그램을 초과하는 총 질량의 각 포장물은 포장재의 외부에 허용 가능한 총질량(permissible gross mass)을 알아볼 수 있고 내구성이 있게 표기하여야 한다.

5.2.4.5.3 각 포장물에는 다음에 해당하는 규격표기가 표시되어야 한다.

- 가. IP-1형 포장물, IP-2형 포장물 또는 IP-3형 포장물 설계기준을 충족한 포장물은 포장재 외부 표면에 “TYPE IP-1”, “TYPE IP-2” 또는 “TYPE IP-3”를 알아보기 쉽고 내구성 있게 표기하여야 한다.
- 나. A형 포장물 설계기준을 충족한 포장물에는 포장재 외부 표면에 “TYPE A”라고 알아보기 쉽고 내구성 있게 표기하여야 한다.
- 다. IP-2형 포장물, IP-3형 포장물 또는 A형 포장물 설계기준을 충족한 포장물은 포장재 외부 표면에 설계국의 국제 도로교통 차량 등록기호(VRI Code)와 제조자의 명칭 또는 설계 발원국의 주무 당국이 정한 그 밖의 포장재 식별기호 중 어느 하나를 선택하여 읽기 쉽고 내구성 있게 표기하여야 한다.

5.2.4.5.4 유엔 모델규정의 1.2.2.1, 6.7.21.1부터 6.7.21.4까지, 6.7.24.2.1 및 6.4.23.4부터 6.4.23.7까지 중 어느 하나 이상에 따라 승인된 설계에 적합한 각 포장물에는 다음에 해당하는 모든 정보를 포장물 외부에 알아보기 쉽고 내구성 있게 표기하여야 한다.

- 가. 주무 당국이 해당 설계에 할당한 식별기호
- 나. 해당 설계에 적합한 각 포장재를 유일하게 식별하는 일련 번호
- 다. B(U)형, B(M)형 또는 C형 포장물 설계인 경우, “TYPE B(U)”, “TYPE B(M)” 또는 “TYPE C”

주. 2.7.2.4.1.1.7의 주에 규정된 바와 같이, 산업 포장물 IP-1형으로 운송되는 B(U)형 또는 B(M)형의 빈 포장물(empty package)은 5.2.4.5.4에서 규정한 해당 규격표기를 지워야만 하는 경우에는 산업 포장물 IP-1형에 해당하는 규격표기를 하여야 한다.

5.2.4.5.5 B(U)형, B(M)형 또는 C형 포장물 설계에 적합한 각 포장물에는 그림 5-1과 같은 삼엽 심볼(trefoil symbol)은 내화성(fire-resistant) 및 내수성(water-resistant)을 갖춘 가장 바깥쪽 표면에 양각(embossing), 스탬프(stamping) 또는 그 밖의 방법으로 선명하게 표시하여야 한다. UN번호 및 고유선적명과 관련없는 포장물 유형에 5.2.4.5.3 가)와 5.2.4.5.4 다)의 요건에 따라 표기된 포장물의 마크는 완전히 가려지거나 제거되어야 한다.

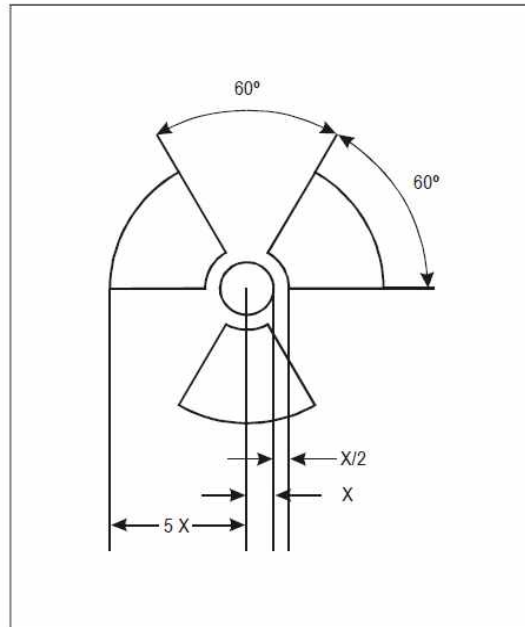


그림 5-1. 중앙 원의 반지름 X 를 기초로 한 기본 삼엽 심볼
반지름 X 의 최소 허용 치수는 4밀리미터일 것

5.2.4.5.6 설계 및 운송에 관한 주무 당국(국토교통부 또는 소관 부처의 장)의 승인이 필요한 포장물을 국제운송하는 모든 경우에 운송에 관계된 국가마다 다른 종류 승인이 요구된다면 해당하는 마크는 설계 발원국의 승인서를 따라야 한다.

5.2.4.6 냉동 액화가스에 대한 특별 마크 표기 요건

각 포장물의 방향 위치는 “포장물 방향(package orientation)” 라벨(별표 2 그림 5-29) 또는 ISO표준 780:1997과 동일한 규격을 충족하는 사전 인쇄된 포장물 방향 라벨로 눈에 잘 띄게 표기하여야 한다. 이러한 라벨은 화살표가 올바른 방향을 가리키도록 포장물의 반대쪽 세로면에 최소 2개 부착하거나 인쇄하여야 한다. “KEEP UPRIGHT” 문구는 포장물 주변에 120도

간격으로 또는 각 면에 표기하여야 한다. 포장물에는 또한 "DO NOT DROP — HANDLE WITH CARE"라는 문구도 명확하게 표기하여야 한다.

5.2.4.7 드라이아이스에 대한 특별 마크 표기 요건

드라이아이스의 순질량은 해당 물질이 포함된 포장물 표면에 표기하여야 한다.

5.2.4.8 생물학적 물질, 카테고리 B(Biological substances, Category B)를 위한 특별 마크 표기 요건

포장지침 650에 따라 포장된 생물학적 물질, 부류 B(biological substances, Category B)를 포함한 포장물은 "Biological substance, Category B"라고 표기하여야 한다.

5.2.4.9 환경 유해성 물질에 대한 특별 마크 표기 요건

5.2.4.9.1 이 기술기준에서 달리 명시되지 않은 한, 2.9.2 가.의 기준을 충족하는 환경 유해성 물질(UN3077 및 UN3082)을 포함한 포장물은 환경 유해성 물질 마크(environmentally hazardous substance mark)를 내구성 있게 제9류 위험성 라벨과 함께 포장물에 부착하여야 한다.

5.2.4.9.2 환경 유해성 물질 마크는 5.2.4.1.1에서 요구하는 마크와 인접하게 표기하여야 하며 5.2.2.2의 요건을 충족하여야 한다.

5.2.4.9.3 환경 유해성 물질 마크는 그림 5-2과 같으며 해당 마크는 45도 각도로 설정된 다이아몬드 모양이어야 한다. 심볼(물고기 및 나무)은 흰색 또는 적절히 대조되는 바탕에 검은색이어야 한다. 최소 치수는 100밀리미터 × 100밀리미터이어야 하고 다이아몬드를 형성하는 선(line)의 폭은 최소 2밀리미터이어야 한다. 포장물의 크기에 따라 필요한 경우, 해당 마크가 명확하게 보인다면 마크의 치수 및 선의 두께는 축소할 수 있다.

주. 5.3의 라벨 부착 규정은 환경 유해성 물질 마크가 표기된 포장물에 추가하여 적용한다.

그림 5-2. 환경 유해성 물질 마크



(심볼(물고기 및 나무): 흰색 또는 적절히 대조되는 바탕에 검은색일 것)

5.2.4.10 오버팩의 마크 표기

5.2.4.10.1 오버팩 안에 포함된 모든 위험물을 대표하는 마크와 라벨이 보이지 않는다면, 오버팩은 다음에 해당하는 마크가 모두 표기되어야 한다.

가. 문자 "OVERPACK"이 표기되어야 한다. 글자 높이가 최소 12밀리미터 이상인 "OVERPACK" 문자를 표시하여야 한다.

나. 오버팩에 포함된 위험물의 각 품목에 대해 제5장제3절에 따라 포장물에 필요한 고유선적명, UN번호 및 그 밖의 마크를 표시하거나 라벨을 부착하여야 한다.

5.2.4.10.2 방사성 물질이 포함된 오버팩의 라벨은 5.3.2.6 및 5.3.5.1.1 아.부터 자.까지의 규정을 따라야 한다.

5.2.4.10.3 포장재 규격 표시는 오버팩에 다시 표시하여서는 아니된다.

5.2.4.11 소량의 위험물이 포함된 포장물의 추가 마크

소량의 위험물을 포함한 포장물의 마크에 관한 규정은 제3장제4절에 규정되어 있다.

5.2.4.12 미량으로 포장된 위험물에 대한 특별 규정

미량의 위험물이 포함된 포장물의 마크에 관한 규정은 제3장제5절에 규정되어 있다.

5.2.4.13 다른 운송수단으로 운송 시 필요한 마크

이 기술기준에서 요구하는 마크 외에 그 밖의 국제 또는 국가 운송규정에 따라 필요한 마크도 허용된다. 다만 이러한 마크는 색상, 디자인 또는 모양으로 인해 이 기술기준에서 규정하는 마크와 혼동되거나 상반되어서는 아니된다.

5.2.4.14 화학 산소발생기(chemical oxygen generators)에 대한 특별 마크 표시 요건

보호용 호흡장비(PBE, protective breathing equipment)에 포함된 화학 산소발생기를 특별조항 A144에 따라 운송하는 경우, “Aircrew protective breathing equipment(smoke hood) in accordance with Special Provision A144”라는 문구를 포장물의 고유선적명 마크에 인접하여 표시하여야 한다.

5.2.4.15 UN3077 운송을 위해 사용하는 중형산적용기(IBCs)에 대한 마크 표시 요건

중형산적용기(Intermediate bulk containers)는 다른 포장재에 해당하는 마크 요건을 준수하여야 한다. 다만, 450리터 용량을 초과하는 중형산적용기는 5.2.4.1에 따라 고유선적명 및 UN번호와 환경유해성 물질 마크를 서로 마주 보는 양쪽 면에 표시하여야 한다.

5.2.4.16 리튬배터리 및 나트륨이온 배터리에 대한 특별 마크 표기 요건

5.2.4.16.1 포장지침 966, 967, 969, 970, 977 또는 978의 Section II 및 포장지침 965 및 968의 Section IB에 따라 준비된 리튬 셀 또는 배터리가 포함된 포장물에는 그림 5-3에 해당하는 마크를 표기하여야 한다.

5.2.4.16.2 해당 마크에는 다음 중 어느 하나에 해당하는 유엔식별번호(숫자 4자리)를 "UN" 문자 뒤에 표기하여야 한다.

가. 리튬메탈 셀 또는 배터리의 경우, "UN3090"

나. 리튬이온 셀 또는 배터리의 경우, "UN3480"

- 다. 장비에 장착되거나 장비와 함께 포장된 리튬메탈 셀 또는 배터리의 경우, "UN3091"
 - 라. 장비에 장착되거나 장비와 함께 포장된 리튬이온 셀 또는 배터리의 경우, "UN3481"
 - 마. 장비에 장착되거나 장비와 함께 포장된 나트륨이온 셀 또는 배터리의 경우, "UN3552"
- 각 포장물에 다른 UN번호가 지정된 리튬 셀 또는 배터리가 포함된 경우, 해당하는 모든 UN번호를 단일 또는 복수의 리튬 배터리 마크에 표기하여야 한다.

5.2.4.16.3 가. 이 마크는 가장자리에 빗금무늬가 있는 직사각형 또는 정사각형 형태여야 한다.

나. 심볼(배터리 묶음 중 하나가 파손되어 화염을 방출하는 형상으로, 리튬이온, 리튬메탈 또는 나트륨이온 셀 및 배터리에 해당하는 UN번호 상단에 위치함)은 흰색 또는 적절히 대조되는 바탕에 검은색이어야 한다.

다. 빗금무늬는 적색이어야 한다.

라. 이 마크의 최소 치수는 가로 100밀리미터 × 세로 100밀리미터이어야 한다. 빗금무늬의 최소 폭은 5밀리미터이어야 한다. 포장물 치수에 따라 필요한 경우, 폭 100밀리미터 × 높이 70밀리미터까지 줄일 수 있다. 치수가 명시되지 않은 경우, 모든 구성 요소는 전체 크기 표지(그림 5-3)에 표시된 것과 대략적으로 비례해야 한다.

5.2.4.16.4 포장지침 965 또는 968의 Section IB 조건을 충족한 리튬배터리가 포함된 포장물에는 리튬 배터리 마크(그림 5-3)를 표시하고, 제9류의 리튬배터리 또는 나트륨이온 배터리의 위험성 라벨(별표 2의 그림 5-26)을 부착하여야 한다.

5.2.5 사용되는 언어

마크 및 라벨에 표시되는 언어는 영어를 사용하여야 하며, 출발지 국가가 요구하는 언어를 추가할 수 있다.



그림 5-3 리튬배터리 마크

주. 국제민간항공기구 기술지침서 2021-2022 개정판의 그림 5-3에 표시된 마크는 2026년 12월 31일까지 사용할 수 있다.

제3절 라벨

- 주1. 이 절은 위험성 라벨에 관한 것이다. 다만, 포장물을 취급하거나 보관할 때 주의해야 할 사항을 나타내는 추가 마크 또는 심볼(예, 포장물을 건조한 장소에 보관하여야 함을 나타내는 우산을 묘사한 심볼)은 포장물에 나타낼 수 있다. 이러한 목적의 경우, 국제표준화기구(ISO)가 권장하는 심볼을 사용하는 것이 바람직하다.
- 주2. 이 절의 5.3.6에는 방사성 물질을 위한 대형 화물컨테이너의 플래카드 부착에 관한 규정이 있다.
- 주3. 이동식 탱크의 플래카드 부착에 관한 사항은 국제민간항공기구 기술지침 보충서(S-4.12.4)에 규정되어 있다.

5.3.1 라벨에 관한 요건

5.3.1.1 가. 제품이나 물질이 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 명확하게 규정된 경우, 위험성 류/군의 라벨은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제3열에 표시된 위험성에 대하여 부착하여야 한다.

나. 부차 위험성 라벨도 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제4열에 표시된 류/군에 해당하는 모든 위험성에 대하여 부착하여야 한다. 다만, 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제4열에 부차 위험성이 표시되어 있지 않더라도 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제7열에 표시된 특별조항에서 부차 위험성 라벨을 요구하거나 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에 위험성이 표시되어 있더라도 부차 위험성 라벨에 관한 요건 적용을 면제할 수 있다.

5.3.1.2 위험물의 주 위험성과 부차 위험성을 나타내는 라벨에는 숫자를 표시하여야 한다.

5.3.1.3 모든 라벨은 기상 조건에 노출되어도 그 효과가 현저히 떨어지지 않도록 내구성을 갖추어야 한다.

5.3.2 라벨의 적용

5.3.2.1 구체적인 명칭으로 규정된 제품 및 물질과 포괄품명 또는 “달리 특정되지 아니한(n.o.s.)” 품명과 같이 구체적인 명칭으로 규정되지 않은 제품 및 물질의 위험물을 포함한 포장물에 부착해야 하는 라벨은 별표 1 위

험물 목록(표 3-1)에서 확인된다.

5.3.2.2 제8류의 물질을 포함한 포장물에 해당 물질이 단지 피부를 괴사시키는 영향으로 독성이 나타난 경우라면 제6.1군의 부차 위험성 라벨을 부착할 필요는 없다. 제4.2군에 해당하는 물질이 가연성 고체인 경우에도 제4.1군의 부차 위험성 라벨을 부착할 필요는 없다.

5.3.2.3 제8류 포장등급 I 또는 II의 기준을 충족한 유기과산화물을 포함한 포장물에는 부식성 부차 위험성 라벨을 부착하여야 한다.

주. 많은 액체 유기과산화물 제제는 인화성이 있다. 다만, 유기과산화물 라벨 자체가 그 제제에 인화성이 있다는 것을 나타내기 때문에 인화성 액체의 부차 위험성 라벨은 필요하지 않다.

5.3.2.4 주 위험성 라벨(별표2. 그림 5-19)에 추가하여, 감염성 물질을 포함하는 포장물에는 내용물의 성질에 따라 필요한 그 밖의 라벨도 부착하여야 한다. 감염성 물질이 포함된 1차 용기에 3.5.1.2의 요건을 충족한 제3류, 제8류 또는 제9류로 분류되는 위험물이 30밀리리터 이하의 양으로 포장된 경우에는 기타 라벨은 필요하지 않다.

5.3.2.5 추가적인 위험 성질을 가진 방사성 물질이 포함된 포장물에는 그러한 성질을 나타내는 라벨도 부착하여야 한다.

5.3.2.6 가. 5.3.6에 따라 확대 라벨(enlarged labels)을 사용하는 경우를 제외하고, 방사성 물질이 포함된 모든 각 포장물, 오버팩 및 화물 컨테이너에는 해당 등급(Category)에 따라 별표 2의 그림 5-20, 그림 5-21 및 그림 5-22와 일치하는 라벨을 부착하여야 한다.

나. 라벨은 포장물 또는 오버팩 외면의 서로 마주 보는 양면에 최소 2개를 부착하여야 하며, 화물 컨테이너의 경우에는 4면에 모두 부착하여야 한다.

다. 방사성 물질이 포함된 각 오버팩에는 오버팩 외부의 서로 마주 보는 양면에 최소 2개의 라벨을 부착하여야 한다.

라. 추가로, 2.7.2.3.5 규정에 따라 적용 제외되는 핵분열성 물질 이외의 핵

분열성 물질이 포함된 각 포장물, 오버팩 및 화물 컨테이너에는 별표 2의 그림 5-23과 일치하는 라벨을 부착하여야 한다. 해당하는 경우, 별표 2의 그림 5-23 라벨은 별표 2의 그림 5-20, 그림 5-21 또는 그림 5-22와 일치하는 라벨에 인접하여 부착하여야 한다.

마. 라벨은 제2절에 규정된 마크를 가려서는 아니된다. 내용물과 관계없는 모든 라벨은 가리거나 제거하여야 한다.

5.3.2.7 중형산적용기는 다른 포장재에 적용하는 라벨 요건을 준수하여야 한다. 다만, 용량이 450리터를 초과하는 중형산적용기에는 서로 마주 보는 양면에 라벨을 부착하여야 한다.

5.3.2.8 5.3.5.1.1 나.에 규정된 경우를 제외하고, 각 류의 위험성 라벨은 다음에 해당하는 조건을 모두 충족하여야 한다.

가. 대조되는 색상의 바탕에 부착하거나 점선 또는 실선의 외부 테두리를 가지고 있어야 한다.

나. 포장물의 크기가 충분한 경우, 라벨은 고유선적명이 표기된 포장물의 동일한 면에 인접하여 위치하여야 한다.

다. 포장재의 일부나 부착물 또는 다른 라벨이나 마크로 가려지거나 불분명해지지 않도록 포장재에 부착하여야 한다.

라. 주 위험성 라벨과 부차 위험성 라벨이 함께 필요한 경우, 서로 인접하여 부착하여야 한다.

마. 포장물의 크기가 충분하지 않은 경우를 제외하고, 라벨은 45도의 다이아몬드 모양 형태로 부착하여야 한다.

5.3.2.9 가. 라벨은 접혀서는 아니된다.

나. 원통형(cylindrical) 포장물은 라벨 그 자체가 겹치지 않을 정도의 크기이어야 한다. 동일한 라벨 2개가 필요한 방사성 물질을 포함한 원통형(cylindrical) 포장물의 경우, 이러한 라벨은 원주(circumference)의 반대쪽 지점의 중앙에 위치하여 부착하여야 하고 서로 겹쳐서는 아니된다. 동일한 라벨 2개를 서로 겹치지 않게 부착할 수 없을 정도의 포장물의 크기인 경우에는 라벨 그 자체가 겹치지 않는다면, 하나의 라벨을 부착하여 사용할 수 있다.

5.3.2.10 가. 라벨은 위험물을 포함한 포장물에서 떨어지지 않도록 부착되거나 인쇄되어야 한다.

나. 라벨을 표면에 부착하거나 인쇄할 수 없을 정도의 불규칙한 모양의 포장물인 경우, 라벨을 충분히 견고한 태그(tag)로 만들어서 포장물에 부착한다.

5.3.2.11 자성 물질(제9류)을 포함하고 있는 포장물 또는 화물은 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제5열에 규정된 대로, 별표 2의 그림 5-27과 같은 ‘자성 물질(Magnetized material)’ 라벨을 부착하여야 한다. 이러한 포장물 또는 화물은 별표 2의 그림 5-25와 같은 ‘기타 위험물(Miscellaneous dangerous goods)’ 라벨(제9류 위험성 라벨)을 부착하지 아니할 수 있다.

5.3.2.12 5.3.1에 규정된 류(또는 군)의 위험성 라벨에 추가하여 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 취급성 라벨도 위험물이 포함된 포장물에 부착하여야 한다.

가. 별표 2의 그림 5-28과 같은 “화물기외 운송금지(Cargo Aircraft only)” 라벨은 다음에 해당하는 경우에는 부착하여야 한다.

- 1) 위험물이 포함된 포장물을 화물기로만 운송해야 하는 경우. 다만, 포장지침 번호와 포장물당 허용량이 여객기와 화물기 모두 동일하다면 “화물기외 운송금지(Cargo Aircraft only)” 라벨은 사용하지 아니한다.
- 2) 방사성 물질의 B(M)형 포장물과 B(M)형 포장물을 포함한 화물 컨테이너
- 3) 해당 라벨은 위험성 라벨과 인접하도록 포장물의 동일한 면에 부착하여야 한다.

나. 4.1.1.13 규정에 따라, 별표 2의 그림 5-29와 같은 “포장물 방향(Package Orientation)” 라벨 또는 별표 2의 그림 5-29 또는 ISO표준 780-1997과 동일한 규격을 충족하는 사전 인쇄된 포장물 방향 라벨은 화살표가 올바른 방향을 가리키도록 포장물의 반대쪽 세로면에 최소 2개 부착하거나 인쇄되어야 한다. “Dangerous goods”라는 단어를 해당 라벨의 선(line) 아래에 표시할 수 있다.

다. 냉동 액화가스를 포함한 포장물의 경우, 별표 2의 그림 5-31과 같은 “극저온 액체(Cryogenic liquid)” 라벨이 포장물에 부착되어야 한다.

라. 제4.1군의 자기반응성 물질이나 제5.2군의 유기과산화물을 포함한 포장물의 경우, 별표 2의 그림 5-32와 같은 “열로부터 원거리 유지(Keep

away from heat)”라벨을 부착하여야 한다. 이 라벨은 위험성 라벨과 인접하여 포장물의 동일한 면에 부착한다.

마. 방사성 물질의 예외 포장물(excepted package)의 경우, 별표 2의 그림 5-33과 같은 “방사성 물질, 예외 포장물(Radioactive material, excepted package)” 취급성 라벨을 부착하여야 한다.

바. 모든 취급성 라벨은 바탕색과 대조되는 색상의 표면에 부착하거나, 점선 또는 실선으로 된 외부 테두리가 있어야 한다.

사. 모든 취급성 라벨은 포장재의 일부, 부착물, 또는 다른 라벨이나 마크 표시로 인해 가려지거나 불분명해지지 않도록 부착하여야 한다.

5.3.2.13 별표 2의 그림 5-1부터 그림 5-33까지에 표시된 문구(text)는 영어로 표기하여야 한다.

5.3.2.14 이 기술기준에서 규정한 라벨 이외에 다른 국제 또는 국가 운송규정에서 요구하는 라벨을 부착할 수 있으나 이들 라벨은 색상, 디자인 또는 모양으로 인해 이 기술기준에서 규정하는 라벨과 혼동되거나 상반되어서는 아니된다.

5.3.3 오버팩의 라벨 부착

5.3.3.1 오버팩에 포함된 모든 위험물을 대표하는 라벨이 명확하게 보이지 아니하는 경우, 오버팩에 포함된 위험물의 각 품목에 대하여 제3절에 따라 포장물에 필요한 라벨을 부착하여야 한다.

5.3.3.2 상단 폐쇄장치(end closures, 클로저)를 갖춘 단일 포장물에 액체 위험물이 수납된 오버팩의 경우 포장물에 부착된 방향 라벨이 오버팩 외부에서 명확하게 보이지 아니하는 경우 별표 2의 그림 5-29와 같은 “포장물 방향(Package Orientation)” 라벨 또는 별표 2의 그림 5-29 또는 ISO표준 780-1997과 동일한 규격을 충족하는 사전 인쇄된 포장물 방향 라벨을 부착하여야 한다. 이러한 라벨은 오버팩의 마주보는 양쪽 세로면에 최소 2개 부착하거나 인쇄되어야 하며 해당 화살표는 상단 클로저가 위를 향하도록 오버팩의 방향을 가리켜야 한다. 다만, 이러한 단일포장물에는 측면 클로저가 있을 수도 있다.

5.3.4 라벨의 부착 제한

화살표(Arrows)는 액체 위험물을 포함한 포장물의 적절한 방향을 나타내기 위한 목적 이외에는 부착하여서는 아니된다.

5.3.5 라벨 사양(specification)

5.3.5.1 류(또는 군)의 위험성 라벨 사양

5.3.5.1.1 라벨은 이 절의 규정을 충족하여야 한다. 색상, 심볼 및 일반적인 형태는 별표 2의 그림 5-4부터 그림 5-26까지에 규정된 견본 라벨(specimen labels)과 일치하여야 하며 다음에 규정된 사양과 일치하여야 한다.

가. 라벨은 별표 2의 그림 5-4와 같이 다음에 해당하는 조건을 충족하여 구성되어야 한다.

- 1) 라벨은 대조되는 색깔의 바탕에 나타내거나 점선 또는 실선의 외부 테두리를 가지고 있어야 한다.
- 2) 라벨은 45도 각도로 설정된 다이아몬드 모양이어야 한다. 최소 치수는 100밀리미터 × 100밀리미터이어야 한다. 다이아몬드를 형성하는 테두리 안쪽에 선(line)이 있어야 하고 그 선은 라벨 테두리와 평행이어야 하며 그 선의 바깥쪽부터 라벨 테두리까지는 약 5밀리미터이어야 한다. 테두리 안쪽 선의 색깔은 라벨 상반부에서는 심볼과 같은 색깔이어야 하고 라벨 하반부에서는 하부 모서리의 류 또는 군과 같은 색깔이어야 한다.
- 3) 감염성 물질이 포함된 포장물이 더 작은 라벨만을 부착할 수 있을 정도의 크기인 경우, 해당 포장물은 50밀리미터 × 50밀리미터 치수를 가진 라벨을 사용할 수 있다. 실린더에 부착하는 라벨의 치수는 5.3.5.1.1 나.와 일치하여야 한다.

주. 해당하는 경우, 별표 2의 그림 5-4부터 그림 5-26의 라벨은 5.3.5.1.1 가.에 규정된 바와 같이 외부 테두리를 점선으로 나타낸다. 이것은 해당 라벨이 대조되는 색깔의 바탕에 적용될 때는 요구되지 아니한다.

나. 제2류 위험물을 위한 실린더는 해당 실린더의 모양, 방향 또는 운송 시 고정방법(securing mechanisms)을 고려하여 해당 실린더의 원통 부분이 아닌 곳(어깨부분)에 부착하기 위하여 이 절에서 규정한 것과 동일한 라벨을 ISO 7225:2005에 따라 크기를 축소하여 부착할 수 있다. 라벨은

ISO 7225:2005(“Gas cylinders-Precautionary labels”)에서 규정한 범위까지 겹치게 할 수 있다. 다만, 어떠한 경우에도 주 위험성을 나타내는 라벨과 모든 라벨에 표시된 숫자는 완전히 보여야 하며 심볼은 식별할 수 있어야 한다.

주. 실린더의 직경이 너무 작아 실린더 상부의 원통형이 아닌 부분에 치수를 축소한 라벨을 부착할 수 없는 경우에는 치수를 축소한 라벨을 원통 부분에 부착할 수 있다.

다. 제1류의 제1.4군, 제1.5군 및 제1.6군 라벨을 제외하고, 라벨 상반부에는 그림 심볼(pictorial symbol)을 포함하여야 하고 하반부에는 류(class)의 번호 또는 제5류의 위험성 라벨의 경우에는 군(division)의 번호를 포함하여야 한다. 다만, 별표 2의 그림 5-26과 같은 제9류 리튬배터리 라벨의 경우에는 라벨의 상반부에는 7개의 세로 줄무늬 심볼만을 포함하여야 하며 하반부에는 배터리 그룹 심볼과 류(class)의 번호가 포함되어야 한다. 제9류 리튬배터리 라벨(별표 2의 그림 5-26)을 제외하고, 라벨에는 UN번호와 같은 문자 또는 5.3.5.1.1 마.에 따라 위험성 류(또는 군)(예, “flammable”)를 설명하는 단어가 포함될 수 있다. 다만, 해당 문자는 기타 필요한 구성요소를 불분명하게 하거나 훼손시키지 않아야 한다.

라. 추가로, 제1.4군, 제1.5군, 제1.6군을 제외한, 제1류 라벨의 하반부에는 해당 물질 또는 제품에 대한 군의 번호와 혼적그룹 문자를 류의 번호 상단에 표시하여야 한다. 제1.4군, 제1.5군, 제1.6군의 라벨의 상반부에는 군의 번호를 하반부에는 류의 번호 및 혼적그룹 문자를 표시하여야 한다.

마. 제7류 물질을 위한 라벨을 제외하고, 라벨 심볼 하단의 여백에 삽입하는 문구(류/군 또는 혼적그룹은 제외)는 위험 성질과 취급 시 취해야 할 주의사항을 나타내는 특정 사항으로 제한하여야 한다. 제9류 리튬배터리 라벨(별표 2의 그림 5-26)의 경우, 류의 번호를 제외한 어떠한 문구도 라벨의 하반부에 포함하여서는 아니된다.

바. 심볼(symbol), 문구(text) 및 숫자(number)는 모든 라벨에서 검정색으로 나타내어야 한다. 다만, 다음의 경우에는 제외한다.

- 1) 제8류 라벨의 경우, 문구(표시하는 경우) 및 류의 번호를 백색으로 나타내어야 한다.
- 2) 라벨의 바탕색 전체가 녹색, 적색 또는 청색인 경우, 이를 백색으로 표시할 수 있다.
- 3) 제5.2군 라벨의 경우, 심볼은 백색으로 나타낼 수 있다.

- 4) 액화 석유가스를 위한 실린더 및 가스 카트리지에 부착하는 제2.1군 라벨의 경우, 적절히 대조되는 색깔로 제공되는 경우에는 용기의 바탕 색과 대조되는 색깔로 나타낼 수 있다.

사. 라벨에는 제조자 성명(또는 상호)을 포함하여 라벨 양식의 식별정보를 포함할 수 있다. 다만, 해당 정보는 실선 테두리 바깥쪽에 위치하여 글씨 크기가 10포인트를 넘지 않게 인쇄되어야 한다.

아. 방사성 물질의 라벨은 별표 2의 그림 5-20, 그림 5-21 또는 그림 5-22와 일치하여야 하며, 다음에 해당하는 정보를 각 라벨에 기재하여야 한다.

1) 내용물(Contents):

가) 제1종 저준위 비방사능(LSA-I) 물질을 제외하고, 별표 8(표 2-12)에 규정된 방사성 핵종(들)의 명칭을 해당 별표 8(표 2-12)에 규정된 기호를 사용하여 기재하여야 한다. 방사성 핵종의 혼합물인 경우, 가장 제한적인 핵종(들)을 여백이 허락하는 범위까지 최대한으로 기재하여야 한다. 방사성 핵종(들)의 명칭(들) 다음에는 저준위 비방사능(LSA) 물질 또는 표면오염물체(SCO)의 그룹을 기재하여야 한다. “LSA-II”, “LSA-III”, “SCO-I”, “SCO-II”를 이 목적으로 사용하여야 한다.

나) 제1종 저준위 비방사능(LSA-I) 물질인 경우, “LSA-I”이라는 용어만 기재하면 되고 방사성 핵종의 명칭은 기재할 필요가 없다.

2) 방사능(Activity): 운송 중인 방사성 내용물의 최대 방사능을 적절한 국제단위(SI) 접두사 기호를 갖는 베크렐(Bq) 단위로 기재하여야 한다. 핵분열성 물질의 경우, 방사능을 기재하는 대신에 핵분열성 핵종의 총 질량을 그램 또는 그것의 배수 단위로 표시하여 사용할 수 있다.

3) 오버팩 및 화물 컨테이너의 경우, 라벨의 ‘내용물(contents)’과 ‘방사능(activity)’ 항목에 5.3.5.1.1 아)1)(1) 및 (2)에서 요구하는 정보를 오버팩 또는 화물 컨테이너에 포함된 전체 내용물에 대하여 합산한 것으로 각각 기재하여야 한다. 다만, 종류가 다른 방사성 핵종이 포함된 포장물이 혼합되어 적재된 오버팩 또는 화물 컨테이너의 라벨에는 “See Transport Documents”라고 기재할 수 있다.

4) 운반지수(Transport index): 5.1.2.3.1.1 및 5.1.2.3.1.2에 따라 결정된 수치를 기재한다(제1종 백색(I-WHITE) 등급의 경우는 제외).

자. 방사성 물질의 경우, 별표 2의 그림 5-23과 일치하는 각 라벨에는 운

송되는 화물이 통과 또는 도착하는 국가에서 적용되고 주무 당국이 발행한 승인서에 기재된 대로 책임계 안전지수(CSI)를 기재하여야 한다.

차. 방사성 물질의 오버팩 및 화물 컨테이너의 경우, 별표 2의 그림 5-23과 일치하는 라벨에는 해당 용기에 포함된 모든 포장물의 책임계 안전지수를 합산한 것으로 기재하여야 한다.

카. 방사성 물질의 경우, 설계 또는 운송에 관한 주무 당국의 승인이 필요한 포장물을 국제운송하는 모든 경우에 운송에 관여하는 국가마다 다른 종류의 승인을 적용하는 경우, 라벨 부착은 설계 발원국의 승인서에 따라야 한다.

5.3.5.1.2 승인된 심볼 및 색깔이 표시된 류(또는 군) 위험성 라벨의 도해는 별표 2의 그림 5-5부터 그림 5-26까지에 나와 있다. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제5열에 기재된 라벨에 관한 자세한 설명은 해당 라벨 도해의 괄호 안에 명시되어 있다.

주1. 라벨 하부 모서리에 나타나 있는 “*”는 해당 라벨의 주 위험성을 표시하는 데 사용하는 경우, 류/군 번호의 위치를 나타낸다. 폭발물 라벨에 관한 정보의 위치는 별표 2의 그림 5-5부터 그림 5-8까지를 참조한다.

주2. 라벨의 심볼 디자인에 사소한 변형이 있거나 이 기술기준 또는 다른 운송수단 규정에서 규정된 라벨의 수직선 폭(width)과 같은 차이는 라벨의 명백한 의미에 영향을 미치지 아니한다면 허용한다. 예를 들어, 제8류 라벨에 표시된 손의 음영 유무나 제4.1군 및 제9류 라벨의 좌우측 최외각 수직선이 라벨의 가장자리까지 연장되거나 가장자리에 약간의 공백이 있을 수 있다.

5.3.5.2 취급성 라벨의 사양

승인된 심볼 및 색깔이 표시된 각 취급성 라벨의 도해는 별표 2의 그림 5-27부터 5-29까지 및 그림 5-31부터 5-33까지에 나와 있다. 라벨의 최소 치수는 해당하는 그림에 표시되어 있다.

가. 감염성 물질이 포함된 포장물이 더 작은 라벨만을 부착할 수 있을 정도의 크기인 경우, 해당 그림에 표시된 라벨 치수의 2분의 1 이상인 크기의 라벨을 사용할 수 있다.

나. 포장물 방향 라벨은 별표 2의 그림 5-29 또는 ISO 780:1997 규격을

충족할 수 있다.

5.3.6 방사성 물질이 포함된 대형 화물 컨테이너의 플래카드 부착

5.3.6.1 제7류에 대한 특별조항

5.3.6.1.1 가. 포장물(예외 포장물은 제외)을 운송하는 대형 화물 컨테이너와 탱크에는 별표 2의 그림 5-30과 일치하는 플래카드 4개를 부착하여야 한다. 플래카드는 대형 화물 컨테이너의 양 측면과 앞뒤 양면에 수직 방향으로 부착하여야 한다.

나. 내용물과 관계없는 플래카드는 모두 제거하여야 한다.

다. 라벨과 플래카드를 모두 사용하는 대신에 그 대안으로 별표 2의 그림 5-20, 그림 5-21, 그림 5-22 및 해당하는 경우, 그림 5-23의 라벨을 그림 5-30의 플래카드 규정 치수로 확대한 라벨(enlarged label)만을 사용할 수 있다.

5.3.6.1.2 가. 제7류의 경우, 플래카드의 최소 전장 치수는 가로 250밀리미터 × 세로 250밀리미터이어야 하며 테두리 안쪽에 있는 5밀리미터의 검은색 선(line)은 플래카드의 테두리와 평행이어야 한다.

나. 그 외에는 별표 2의 그림 5-30에 표시된 바와 같아야 한다.

다. 숫자 “7”은 높이가 25밀리미터 이상이어야 한다.

다. 플래카드의 상반부 바탕색은 황색이어야 하고, 하반부는 백색이어야 한다.

다. 삼엽(trefoil)과 문자의 색상은 검은색이어야 한다. 화물의 UN번호를 플래카드에 표시하여 사용하는 것을 허용하기 위하여 플래카드 하반부에 “Radioactive” 문구를 사용하는 것은 선택 사항이다.

제4절 서류

주. 이 기술기준은 종이서류를 대체하는 수단으로서 전자정보처리(EDP)와 전자정보교환(EDI) 전송기술의 사용을 배제하지 아니한다. 달리 규정하지 않는 한, 이 절에서 “위험물 화주신고서(dangerous goods transport document)”와 관련된 내용에는 전자정보처리(EDP)와 전자정보교환(EDI) 전송기술을 사용하는데 필요한 정보에 관한 규정도 포함한다.

5.4.1 위험물 운송정보

5.4.1.1 일반사항

5.4.1.1.1 위험물을 항공운송으로 의뢰하려는 자는 이 절에 따라 해당 위험물에 대한 필요한 정보를 항공운송사업자에게 제공하여야 한다. 해당 정보는 종이서류로 제공하거나 항공운송사업자와 협의한 경우에는 전자정보처리(EDP)나 전자정보교환(EDI) 기술로 제공할 수 있다.

5.4.1.1.2 위험물 화주신고서를 종이서류로 사용하려는 경우, 이 절에서 규정한 대로 3부를 작성하여 서명한 후 1부는 보관하고 2부는 항공운송사업자에게 제출하여야 한다.

5.4.1.1.3 위험물 운송정보를 전자정보처리(EDP) 또는 전자정보교환(EDI) 기술로 제공하려는 경우, 해당 정보는 이 절에서 요구하는 순서대로 종이서류로 즉시 출력할 수 있어야 한다.

주. 이 절에서 “위험물 화주신고서”에 관한 모든 규정은 전자정보처리(EDP) 및 전자정보교환(EDI) 전송기술을 사용하여 필요한 정보를 제공하는 경우에도 적용된다.

5.4.1.2 운송서류의 형식

5.4.1.2.1 위험물 화주신고서는 이 기술기준에서 요구하는 모든 정보를 포함하고 있다면 어떠한 양식(form)도 사용할 수 있다.

5.4.1.2.2 위험물과 비위험물을 하나의 운송서류에 기재할 경우, 위험물을 먼저 기재하거나 위험물임을 명확히 식별할 수 있도록 강조하여 표시하여

야 한다.

5.4.1.2.3 연속 페이지(Continuation page)

위험물 화주신고서를 1페이지를 초과하여 작성하려면 페이지 번호를 연속적으로 구성하여 사용할 수 있다.

5.4.1.2.4 위험물 화주신고서의 정보는 식별하기 쉽고 읽기 쉬우며 내구성이 있어야 한다.

5.4.1.3 화주 및 수하인

위험물 화주신고서에는 위험물의 화주(송하인) 및 수하인의 이름(또는 상호)과 주소가 포함되어야 한다. 방사성 물질을 운송하는 경우, 도착지 공항에서 화물을 신속하게 인도하기 위해 수하인의 전화번호가 포함되도록 권장한다.

5.4.1.4 위험물 화주신고서에 필요한 정보

5.4.1.4.1 위험물 정보

위험물 화주신고서에는 운송하기 위해 제공되는 각 위험 물질, 재료 또는 제품에 대하여 다음에 해당하는 정보를 포함하여야 한다.

가. 문자 “UN” 뒤에 UN번호 또는 문자 “ID” 뒤에 식별번호

나. 3.1.2에 따라 결정된 고유선적명. 해당하는 경우, 기술명(technical name)을 괄호 안에 기재하여야 한다(3.1.2.7 참조).

다. 위험물의 주 위험성 류/군을 기재하여야 한다. 제1류의 경우에는 혼적 그룹(compatibility group) 문자를 포함하여야 한다. 문자 “Class” 또는 “Division”은 주 위험성 류/군의 번호 앞에 포함될 수 있다.

라. 부차 위험성이 지정된 경우, 부차 위험성 류/군의 번호를 괄호 안에 기재하여 표시하고 주 위험성 류/군의 번호 뒤에 기재하여야 한다. 문자 “Class” 또는 “Division”은 부차 위험성 류/군의 번호 앞에 포함될 수 있다.

마. 포장등급이 지정된 경우, 해당 물질 또는 제품의 포장등급을 기재하여야 한다. 포장등급 앞에는 문자 “PG”를 기재할 수 있다(예, “PG II”).

5.4.1.4.2 위험물 정보 기재 순서

이 기술기준에서 별도로 규정한 것을 제외하고, 5.4.1.4.1에 규정된 위험물 정보의 5가지 요소는 해당 정보의 사이에 다른 정보가 개입되지 않도록 5.4.1.4.1 가.부터 마.까지에 규정된 순서대로 연속하여 기재하여야 하며, 그 예시는 다음과 같다.

“UN1717 Acetyl chloride 3 (8) II” 또는

“UN1717 Acetyl chloride, Class 3 (Class 8), PG II”

주1. 이 기술기준의 요건에 추가하여, 해당 국가 당국 또는 특정 운송수단에 의해 기타 정보의 요소가 요구될 수 있다(예, 해상운송을 위한 인화점(flash point)). 이 기술기준에서 달리 허용 또는 요구하지 않는 한, 추가 정보는 위험물 정보 뒤에 기재하여야 한다.

주2. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제1열에 규정된 품명의 추가 설명 문구는 고유선적명의 일부는 아니지만 고유선적명에 추가하여 사용할 수 있다.

주3. 제1류 폭발물의 경우, 기본 위험물 정보에 상업적 또는 군사적 명칭을 나타내는 추가 설명 문구를 보충할 수 있다.

5.4.1.4.3 위험물 정보에서 고유선적명을 보충하는 정보

위험물 정보에 고유선적명은 다음에 해당하는 사항을 보충하여야 한다.

가. “달리 특정되지 아니한(n.o.s.)” 또는 포괄품명을 위한 기술명(technical name): 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제1열에 “*”가 지정된 고유선적명은 3.1.2.7에서 규정한 대로 해당하는 기술명 또는 화학 그룹명을 보충하여야 한다.

나. 세척되지 않은 빈 포장재(Empty uncleaned packagings): 제7류를 제외한, 그 밖의 류/군에 속하는 위험물의 잔류물이 남아 있는 세척되지 않은 빈 포장재는 5.4.1.4.1 가.부터 마.까지에 규정된 위험물 정보의 앞 또는 뒤에 “Empty uncleaned” 또는 “Residue last contained”라는 문구를 추가하여야 한다.

다. 폐기물(Wastes): 처분이나 처분 공정을 목적으로 운송되는 폐기 위험물(방사성 폐기물은 제외)의 경우, 고유선적명 자체에 “Waste”라는 단어가 포함되어 있지 아니한 경우에는 고유선적명 앞에 “Waste” 문구를 기재하여야 한다.

라. 용융(molten) 물질: 1.3.1 정의에 따라 고체인 물질이 용융된 상태로 운송을 위해 제공되는 경우, 고유선적명의 일부에 “Molten” 문구가 없다면 물성을 나타내는 문구 “용융(Molten)”을 고유선적명의 일부에 추가하여야 한다(3.1.2.4 참조).

마. 안정화된 물질(Stabilized substances): 안정화 처리가 된 경우, 고유선적명의 일부에 “Stabilized” 문구가 없다면 고유선적명의 일부에 “Stabilized” 문구를 추가 기재하여야 한다.

5.4.1.5 위험물 정보의 추가 기재 사항

5.4.1.4에 따른 위험물 정보에 이어 다음 각 호의 정보를 추가로 기재하여야 한다.

5.4.1.5.1 위험물의 양, 포장재의 개수 및 유형

포장물의 개수, 포장재의 유형 및 각 포장물에 포함된 위험물의 순량(부피 또는 질량)은 고유선적명, 유엔번호 또는 포장등급을 가진 위험물의 각 품목에 대하여 기재하여야 한다. 양에 대한 측정 단위는 약어를 사용하여 기재할 수 있다. 동일한 위험물이 포장물당 동일한 양으로 포함된 포장물인 경우, 수량은 곱하기 기호(x)를 사용하여 표시할 수 있다. 예를 들면 다음과 같다.

UN1263, Paint, 3, PG II, 5 fibreboard boxes x 5L

동일한 위험물이 서로 다른 양으로 포함된 포장물로 구성된 경우에는 명확하게 식별하여 기재하여야 한다. 예를 들면 다음과 같다.

UN1263, Paint, 3, PG II, 5 fibreboard boxes x 5L, 10 fibreboard boxes x 10L

유엔 포장재 코드는 포장물의 유형을 보충 설명할 때에만 사용할 수 있다(예. one fibreboard box(4G)). 소량의 위험물인 경우, 5.4.1.5.1 마.에 따라 하나의 단일 외부포장재에 서로 다른 위험물이 함께 포장된 경우에는 제외하고, 별표 1 위험물 목록(표 3-1)의 제11열에 규정된 양(quantities) 뒤에 문자 “G”가 나타나 있는 경우에는 순량이 아닌 각 포장물의 총질량을 기재하여야 한다.

가. 5.4.1.4.3 나.에 기술된 바와 같이 세척되지 않은 빈 포장재는 포장재의 개수와 유형만 기재한다.

나. 화학시험 키트(chemical kits) 및 구급용 키트(first aid kits)의 경우, 위

험물의 총 순질량을 기재한다. 해당 키트에 고체 및 액체가 포함된 경우, 키트 내 액체의 순질량은 부피와 질량을 1대 1 기준으로 환산(예: 1리터는 1킬로그램으로 간주)하여 계산한다.

다. 기계 또는 기구에 포함된 위험물의 경우, 각 제품에 포함된 고체, 액체 또는 기체 상태인 위험물의 개별 총량을 기재한다.

라. 사고위험물 회수용 포장재로 운송되는 위험물의 경우, 위험물의 추정량(estimate quantity)을 기재하여야 한다.

마. 별표 1 위험물 목록(표 3-1)에서 30킬로그램 총질량(G) 제한을 가진 소량의 위험물이 하나의 동일한 외부포장재에 서로 다른 위험물이 함께 포장된 경우, 각 위험물의 순량을 기재한 다음에 완성된 포장물의 총질량을 기재한다.

바. 제1류 폭발성 제품의 경우, 각 포장물에 포함된 폭발성 제품의 순량에 해당 포장물에 포함된 순수 폭발물질의 질량(net explosive mass)(순수 폭발물질의 질량에 관한 정의는 1.3.1.1 참조)과 측정 단위를 보충해서 기재하여야 한다. “NEQ”, “NEM” 또는 “NEW”라는 약어는 제공된 값과 연계하여 기재할 수 있다.

주. 조합포장재의 외부포장재 안에 포함된 각 내부포장재의 개수, 유형 및 용량은 기재하지 아니할 수 있다.

5.4.1.5.2 사고위험물 회수용 포장재(Salvage packagings)

5.4.1.4에 따라 사고위험물 회수용 포장재로 운송되는 위험물의 경우 "Salvage packaging" 문구를 포함하여야 한다.

5.4.1.5.3 화학 산소 발생기(Chemical oxygen generators)

특별조항 A144에 따라 운송되는 보호용 호흡장비(PBE:protective breathing equipment) 안에 포함된 화학 산소발생기의 경우, “Aircraft protective breathing equipment(smoke hood) in accordance with Special Provision A144”라고 위험물 화주신고서에 기재하여야 한다.

5.4.1.5.4 자기반응성 물질 및 유기과산화물

5.4.1.5.4.1 유기과산화물과 자기반응성 물질이 승인이 필요한 조건(유기과산화물은 2.5.3.2.5 참조, 자기반응성 물질은 2.4.2.3.2.5 참조)으로 운송되는 경우, 이러한 취지에 대한 설명이 운송서류에 포함되어야 한다. 별표 13

과 별표 14의 목록에 규정되지 않은 유기과산화물과 자기반응성 물질에 대한 분류승인과 운송조건에 대한 사본은 위험물 화주신고서에 첨부하여야 한다.

5.4.1.5.4.2 유기과산화물(2.5.3.2.6 참조) 또는 자기반응성 물질(2.4.2.3.2.6 참조)의 시료가 운송될 때, 이러한 취지에 대한 설명이 위험물 화주신고서에 포함되어야 한다.

5.4.1.5.5 감염성 물질과 통제물질

국가의 법령 또는 국제협약에서 “달리 특정되지 아니한(n.o.s.*)” 품명 뒤에 기재하는 기술명(technical name)의 공개를 금지하는 경우나, UN2814 및 UN2900의 감염성 물질에 해당하는 경우에는 위험물 화주신고서에 책임자의 성명 및 전화번호를 포함하여야 한다.

5.4.1.5.6 폭죽류의 분류참조(Firework classification reference)

5.4.1.5.6.1 UN0336 또는 UN0337의 폭죽류를 운송할 경우, 위험물 화주신고서에는 해당 국가 당국이 발행한 분류참조(classification reference)를 포함하여야 한다.

5.4.1.5.6.2 분류참조는 국제 도로교통 차량에 사용하는 식별기호로 표시된 해당 국가 당국의 국가 코드, 해당 국가 당국의 식별기호 및 고유 일련번호로 구성되어야 한다. 이러한 분류 참조의 예는 다음과 같다.

GB/HSE123456

D/BAM1234

USA EX20091234

주. 국제 도로교통에서 차량에 사용하는 식별기호는 1949년 도로교통에 관한 제네바 협약 또는 1968년 도로교통에 관한 비엔나 협약에 따라 국제 도로교통에서 자동차 및 트레일러에 사용하는 등록 국가의 식별기호이다.

5.4.1.5.7 방사성 물질

5.4.1.5.7.1 제7류 물질이 포함된 각 화물은 다음의 순서대로 운송정보를 제공하여야 한다.

가. 각 방사성 핵종의 명칭 또는 기호(symbol)를 기재한다. 방사성 핵종의 혼합물인 경우, 적절한 일반적 설명 또는 가장 제한적인 핵종의 목록을 기재한다.

주. 표 2-13을 사용하는 경우, 위험물 화주신고서에 필요한 추가 정보는 5.4.1.5.8.1 사)를 참조한다.

나. 물질의 물리·화학적 형태의 설명 또는 해당 물질이 특수형 방사성 물질 또는 저분산성 방사성 물질인지를 기재한다. 화학적 형태에 대해서는 일반적인 화학적 설명도 허용된다.

주. 2.7.2.4.1.1.7의 주에 규정된 대로, B(U)형 또는 B(M)형의 빈 포장물의 경우, 차폐 재료의 방사성 핵종의 명칭 또는 기호와 물리·화학적 형태를 포함하여야 한다(예, U-dep., solid, metal oxide). 이러한 경우에 기재된 방사성 핵종은 포장물 설계승인서에 허가된 방사성 핵종과 다를 수 있다.

다. 적절한 국제단위(SI) 접두사 기호(1.3.2 참조)를 가진 베크렐(Bq) 단위로 기재된 운송 중 방사성 내용물의 최대 방사능을 기재한다. 핵분열성 물질인 경우, 그램 또는 그것의 배수 단위로 표현한 핵분열성 물질의 질량(또는 혼합물의 경우에는 각 핵분열성 핵종의 질량)을 방사능 대신에 사용할 수 있다.

라. 5.1.2.3.1.4에 따라 할당된 포장물의 등급(category) 및 해당하는 경우, 오버팩 및 화물 컨테이너의 등급을 기재한다(예를 들어, “I-WHITE”, “II-YELLOW”, “III-YELLOW”).

마. 5.1.2.3.1.1 및 5.1.2.3.1.2에 따라 결정된 운반지수를 기재한다. 다만, 제1종 백색(I-WHITE) 등급은 제외한다.

바. 제2종-황색(II-YELLOW) 및 제3종-황색(III-YELLOW)에 한함: 각 포장물의 치수 단위가 포함된 치수(측정 단위 포함). 다만, 오버팩 또는 화물 컨테이너에 적재된 경우에는 해당 오버팩 또는 화물 컨테이너의 치수를 기재하여야 한다. 이 경우 치수는 '가로 × 세로 × 높이'의 순서로 표시하여야 하며. “L”, “W” (또는 “D”), “H”는 각 치수 바로 앞에 표시될 수 있다. 다른 순서가 사용되는 경우, 문자 “L”, “W” (또는 “D”) 및 “H”가 그에 맞게 반드시 표시되어야 한다.

사. 핵분열성 물질의 경우에는 다음에 해당하는 사항을 기재하여야 한다.

1) 2.7.2.3.5.1 가.부터 바.까지의 적용제외(exception) 규정 중 하나에 따라 운송되는 경우, 해당 항목에 관한 참조 규정을 기재한다.

- 2) 2.7.2.3.5.1 다.부터 마.까지의 요건으로 운송되는 경우, 핵분열성 핵종의 총 질량을 기재한다.
 - 3) 6.7.10.2 가.부터 다.까지 또는 6.7.10.3 중 하나의 요건이 적용되는 포장물에 포함된 경우, 해당 항목에 관한 참조 규정을 기재한다.
 - 4) 해당하는 경우, 책임계 안전지수를 기재한다.
- 아. 해당 화물에 적용하는 각 주무 당국 승인서의 식별기호(특수형 방사성 물질, 저분산성 방사성 물질, 2.7.2.3.5.1 바.에 따라 적용 제외되는 핵분열성 물질, 특별조치, 포장물 설계 또는 운송)를 기재한다.
- 자. 두 개 이상의 포장물로 구성된 화물의 경우, 5.4.1.4.1 가.부터 다.까지와 5.4.1.5.7.1 가.부터 아.까지에 포함된 정보를 각 포장물에 기재하여야 한다. 화물 컨테이너에 포함된 포장물의 경우에는 오버팩 또는 화물 컨테이너 안에 포함된 각 포장물의 상세한 설명 및 해당하는 경우, 각 오버팩 또는 화물 컨테이너에 관한 상세한 설명을 포함하여야 한다. 포장물이 중간 하기(intermediate unloading) 지점에서 오버팩 또는 화물 컨테이너로부터 적출되는 경우에는 적합한 운송서류를 준비하여 제공할 준비하여야 한다.
- 차. 화물이 전용운반 조건으로 운송되는 경우, “Exclusive use shipment”라고 기재하여야 한다.
- 카. 제2종 저준위 비방사능(LSA-II) 물질, 제3종 저준위 비방사능(LSA-III) 물질, 제1종 표면오염물체(SCO-I) 및 제2종 표면오염물체(SCO-II)의 경우, 화물의 총 방사능(A_2 의 배수로 표기) A_2 값이 무한대(unlimited)인 방사성 물질의 경우, A_2 의 배수는 영(Zero)으로 하여야 한다.
- 5.4.1.5.7.2** 항공운송사업자가 취해야 할 조치가 있는 경우, 화주는 이와 관련된 설명을 기재하여야 한다. 이 설명은 항공운송사업자 또는 관련 당국이 필요하다고 판단하는 언어로 작성하여야 하며 최소한 다음의 사항이 포함되어야 한다.
- 가. 안전한 열 방산(dissipation of heat)을 위한 특별 탑재규정(7.2.9.3.2 참조)을 포함한 포장물, 오버팩 또는 화물 컨테이너의 탑재, 적재, 운송, 취급 및 하기에 관한 보충 요건 또는 그러한 보충 요건이 필요하지 않다는 설명
- 나. 항공기 유형에 따른 제한사항 및 필요한 운송 경로(routeing) 지침
- 다. 화물에 적용하는 비상대응 조치사항

5.4.1.5.7.3 설계 또는 운송에 관한 주무 당국의 승인이 필요한 포장물을 국제운송할 때, 운송에 관계된 국가마다 다른 종류의 승인을 적용하는 경우에는 5.4.1.4.1에서 요구하는 유엔번호 및 고유선적명은 설계 발원국의 승인서에 따라야 한다.

5.4.1.5.7.4 해당하는 주무 당국의 승인서는 화물과 반드시 동봉될 필요는 없다. 화주는 언제든지 승인서를 제공할 수 있어야 한다.

5.4.1.5.8 추가 요건

5.4.1.5.8.1 위험물 화주신고서에는 다음에 해당하는 사항을 포함하여야 한다.

- 가. 방사성 물질을 제외하고, 해당 위험물에 적용한 포장지침 번호. 이 경우 포장지침 965 및 포장지침 968의 Section IB에 따라 준비된 리튬 배터리의 운송인 경우, 문자 “IB”를 포장지침 번호 뒤에 추가하여야 한다.
- 나. 해당하는 경우, 별표 12. 특별조항 중 A1, A2, A4, A5, A51, A88, A99, A176, A190, A191, A201, A202, A211, A212, A224 또는 A225가 적용되는 경우, 특별조항 번호를 기재한다.

다. 해당 화물이 여객기 및 화물기 운송 제한조건에 속하는지 또는 화물기만으로 운송해야 하는 제한조건에 속하는지에 대한 설명

주. 여객기로 운송이 허용되기 위해서는 여객기 포장지침 번호를 사용하여야 하고 해당 포장물에는 “화물기외 운송금지(Cargo aircraft only)”라벨을 부착하여서는 아니된다. 여객기 운송 화물의 경우 여객기 포장지침 번호를 사용하여야 하며, 해당 포장물에는 “화물기외 운송금지(Cargo Aircraft Only)” 라벨을 부착하여서는 아니된다. 화물기 전용 운송 화물의 경우 화물기 포장지침 번호를 사용하여야 하며, 해당 포장물에는 “화물기외 운송금지” 라벨을 부착하여야 한다. 다만, 여객기와 화물기의 포장지침 번호 및 포장물당 허용량이 동일한 경우에는 “화물기외 운송금지” 라벨을 사용하지 아니한다.

라. 해당하는 경우, 특별취급 정보

마. 해당하는 경우, 오버팩이 사용되었다는 표시

바. 물질이 3.4.3.3 또는 4.1.1.8 마)에 따라 포장된 경우, 소수점 둘째 자리에서 올림한 “Q” 값

사. 관련 정보를 활용할 수 없거나 별표 3(표 2-12)에 규정되지 않은 개별 방사성 핵종 또는 방사성 핵종의 혼합물로서 표 2-13을 사용하여 최대

허용 방사능을 결정한 경우, 표 2-13의 사용이 표 2-13의 첫 번째 열에 명시된 방사성 내용물과 함께 기재되어야 한다. 예를 들어, "Table 2-13 used. Only beta- or gamma-emitting nuclides are known to be present."

5.4.1.5.8.2 폭발성 물질의 경우, 해당 국가 당국이 포장지침 101을 채택하는 경우, 그 조치에 대하여 해당 위험물 화주신고서에 다음과 같이 해당 주무 당국의 국제 도로교통 차량에 사용하는 국가 식별코드와 같이 기재하여야 한다.

"Packaging authorized by the competent authority of ..."

주. 이 경우, 해당 국가 당국을 언급할 때 "주무 당국(competent authority)"이란 용어는 다른 운송수단에도 통용될 수 있다.

5.4.1.5.8.3 제4.1군의 자기반응성 물질이나 제5.2군의 유기과산화물 또는 그와 유사한 성질을 지닌 다른 물질을 운송하기 위하여 제공하는 경우, 화주는 위험물 화주신고서에 그러한 물질을 포함한 포장물을 직사광선 및 모든 열원으로부터 보호하고 통풍이 잘되는 곳에 보관하여야 한다는 취지를 기재하여야 한다.

5.4.1.5.9 새로운 정보를 활용할 수 있는 경우의 분류(제2장, 도입부 참조) 2.0.1에 따라 운송하는 경우, 그 취지에 관한 설명을 다음과 같이 위험물 화주신고서에 포함하여야 한다.

"Classified in accordance with 2.0.1 of the Technical Instructions."

5.4.1.5.10 특별조항의 적용

가. 별표 12 특별조항(표 3-2)에 따라 추가 정보가 필요한 경우, 이러한 추가 정보는 위험물 화주신고서에 포함하여야 한다.

나. 별표 12 특별조항(표 3-2) 중 A1, A2 또는 A109가 적용된 경우에는, 국토교통부장관의 승인 내용을 위험물 화주신고서에 기재하여야 한다.

5.4.1.6 선언문

5.4.1.6.1 가. 위험물 운송서류에는 해당 화물이 운송에 적합하며, 관련 규정 및 이 기술기준의 추가적인 항공운송 요건에 따라 적절하게 포장, 표

기 및 표찰이 부착되었고 운송에 적합한 상태라는 증명 또는 선언이 포함되어야 한다(추가적인 항공운송 요건의 예시는 5.1.1에 명시되어 있다). 이러한 선언문의 문구는 다음과 같다.

- 1) "나는 상기에 기술한 바와 같이 고유선적명으로 화물의 내용물을 완전하고 정확하게 기술하였으며, 관련 국제규정과 국내규정에 따라 분류, 포장, 마크 표기 및 라벨/플래카드 부착을 하였으며, 모든 측면에서 운송을 하기에 적합한 상태에 있음을 선언합니다."
- 2) "나는 항공운송에 필요한 모든 요건을 준수하였음을 선언합니다."

나. 화주는 위험물 화주신고서에 발행일자를 기재하고 자필로 서명하여야 한다. 적용 가능한 법령과 규정이 팩시밀리 서명(facsimile signatures)의 법적 효력을 인정하는 경우, 팩시밀리 서명을 허용할 수 있다.

다. 나.에도 불구하고, 화주로부터 위험물 운송을 위해 준비 작업과 이 기술기준이 규정하고 있는 화주의 직무기능을 위임 받은 자로서 이 기술기준이 정하고 있는 자격을 갖추고 있는 자는 자필 서명을 할 수 있다.

주. 항공운송의 경우, "플래카드(placarded)"라는 단어는 반드시 선언문에 필요한 것은 아니다.

5.4.1.6.2 위험물 화주신고서를 항공운송사업자에게 전자정보처리(EDP) 또는 전자정보교환(EDI) 전송기술로 제공하는 경우, 서명은 전자서명으로 하거나 서명할 권한이 있는 사람의 성명(대문자)으로 대신할 수 있다. 최초 화물의 상세정보가 항공운송사업자에게 전자정보처리(EDP) 또는 전자정보교환(EDI) 전송기술로 제공되고 그 이후 종이 위험물 화주신고서가 필요한 항공운송사업자에게 환적되는 경우, 항공운송사업자는 그 종이서류에 "Original Received Electronically"이라는 문구와 서명자의 이름이 대문자로 기재되어 있는지 확인하여야 한다.

5.4.1.6.3 위험물 화주신고서는 영어로 작성하고 출발지 국가에서 요구하는 경우 별도 언어를 추가할 수 있다.

5.4.2 항공화물운송장

가. 위험물 화주신고서가 필요한 위험물에 대하여 항공화물운송장이 발행되는 경우, 항공화물운송장에는 동반하는 위험물 화주신고서가 첨부되어 있다는 취지의 안내 문구(예: "Dangerous Goods as per attached

Shipper's Declaration”)를 포함하여야 한다. 해당하는 경우, 항공화물운송장에 화물이 화물기에만 탑재하여 운송해야 한다고 기재하여야 한다.

나. 항공운송을 의뢰하는 자는 포장물에 위험물이 포함되어 있는지 확인하여야 하고 필요한 경우, 항공운송사업자에게 포장물에 위험물이 포함되어 있지 않다는 것을 관련 운송서류(예, 항공화물운송장 등)에 “Not restricted”, “Non-dangerous” 또는 “Non-hazardous” 등과 같은 비위험물임을 나타내는 문구와 작성자의 성명을 기재하고 서명하여야 한다.

5.4.3 추가 서류(방사성 물질 제외)

5.4.3.1 별표 12 특별조항(표 3-2) 중 A1 또는 A2의 승인을 받아 위험물을 운송하는 경우에는 수량 제한, 포장 요건 및 특별조항 A2에 따른 라벨 부착 요건 등이 기재된 승인서 사본을 관련 서류에 첨부하여야 한다.

5.4.3.2 위험물이 국제민간항공기구 기술지침보충서(Doc 9284 Supplement, 파트 S-4 제12장)에 따라 승인된 이동식 탱크로 운송하는 경우에는 승인서 사본을 첨부하여야 한다.

5.4.3.3 위험물이 4.2.8에 따라 국토교통부장관의 승인을 받은 포장재로 운송이 되는 경우, 승인서 사본을 첨부하여야 한다.

5.4.3.4 2.5.3.2.5 또는 2.4.2.3.2.5에 따라 운송하기 전에 승인이 필요한 유기과산화물과 자기반응성 물질의 경우, 승인서 사본을 위험물 화주신고서에 첨부하여야 한다.

5.4.3.5 위험물이 기술기준 적용면제(Exemption) 허가에 따라 운송되는 경우(1.1.1 참조), 적용면제 허가서 사본을 위험물 화주신고서에 첨부하여야 한다. 특정 화물에 대하여 2개국 이상의 주무당국이 적용면제 허가를 부여한 경우에는 출발지 국가, 경유지 국가(해당하는 경우) 및 도착지 국가에서 발급한 관련 증빙을 첨부하여야 한다.

5.4.4 위험물 운송 정보의 보관

5.4.4.1 화주는 이 기술기준에서 명시한 위험물 화주신고서와 추가 정보 및

서류를 최소 6개월간 보관하여야 하며, 국토교통부장관이 요구하는 경우 즉시 제공하여야 한다.

5.4.4.2 서류가 전자서류로 또는 컴퓨터 시스템에 보관되는 경우, 이를 항상 종이 문서 형태로 즉시 출력할 수 있도록 조치하여야 한다.

제6장 포장재 명명법, 규격표기, 요건 및 시험 (PACKAGING NOMENCLATURE, MARKING, REQUIREMENTS AND TESTS)

제1절 적용, 명명법 및 코드

6.1.1 적용

6.1.1.1 이 장의 각 절에는 표 6-1에 명시된 바와 같이 다양한 류/군에 적용하는 포장재에 관한 규정이 명시되어 있다.

표 6-1 절의 적용

류(Class) 또는 군(Division)	절
제1류, 제2류, 제3류, 제4류, 제5류, 제8류, 제9류 및 제6.1군	1절, 2절, 3절, 4절 및 5절
제6.2군 감염성 물질	2절, 6절
제7류 방사성 물질	7절

6.1.1.2 제3절에 규정된 포장재에 관한 요건은 현재 사용되는 포장재를 기준으로 한다. 과학 및 기술의 발달을 고려하기 위하여 성능이 동등하고 해당 당국이 허용하고 4.1.1.18 및 제4절에 규정된 요건을 충족할 수 있다면, 제3절에 명시된 것과 다른 규격의 포장재 사용을 반대하지 아니한다. 동등한 효력이 있다면, 이 기술기준에 규정된 것과 다른 시험/ 방법은 허용할 수 있다.

6.1.1.3 포장재는 각 포장재가 제1절부터 제4절의 요건을 충족하는지 확인하기 위해 해당 국가 당국이 만족하는 품질보증프로그램에 따라 제조하고 시험을 실시하여야 한다.

주. ISO 16106:2020 위험물 운송을 위한 포장물-위험물 포장재, 중형산 적용기(IBCs) 및 대형 포장재-ISO 9001 적용지침에는 따를 수 있는 절차에 관한 허용 가능한 지침이 제공된다.

6.1.1.4 포장재의 제조자와 그 이후의 판매자는 따라야 할 취급 절차(내부 포장재와 용기의 클로저에 대한 지침을 포함), 클로저의 형태와 치수의 명세(필요한 개스킷 포함), 운송용으로 제공되는 포장물이 제4절부터 제7절까지 중 해당 성능시험 및 4.1.1.6에 규정된 압력 차이 요건(해당하는 경우)에 합격할 수 있다는 것을 확인하는데 필요한 기타 구성부품에 대한 정보를 제공하여야 한다.

6.1.2 포장재의 유형(Type)을 지정하기 위한 코드

6.1.2.1 해당 코드는 다음과 같이 구성한다.

- 가. 포장재의 종류를 나타내는 아라비아 숫자.(예. 드럼, 제리칸 등), 다음에 나.를 표시
- 나. 포장재의 재료를 나타내는 라틴 대문자.(예. 강철, 목재 등), 다음에 다.를 표시(필요한 경우)
- 다. 동일한 유형의 포장재를 세분화하여 나타내는 아라비아 숫자

6.1.2.2 복합포장재의 경우, 라틴 대문자 두 글자를 코드의 두 번째 위치에 차례대로 사용한다. 첫 번째 대문자는 내부 용기의 재료를 나타내고 두 번째 대문자는 외부포장재의 재료를 나타낸다.

6.1.2.3 조합포장재의 경우는 외부포장재에 해당하는 코드 번호만을 사용한다.

6.1.2.4 다음의 숫자는 포장재의 종류를 나타내기 위해 사용하여야 한다.

- 가. 1 드럼(Drum)
- 나. 2 유보(Reserved)
- 다. 3 제리칸(Jerrican)
- 라. 4 상자(Box)
- 마. 5 포대(Bag)
- 바. 6 복합포장재(Composite packaging)

6.1.2.5 다음 대문자는 포장재의 재료를 나타내기 위해 사용하여야 한다.

- 가. A 강철(Steel)(모든 유형 및 표면 처리된 것)
- 나. B. 알루미늄(Aluminium)
- 다. C. 천연목재(Natural wood)

- 라. D. 합판(Plywood)
 - 마. F. 재생 목재(Reconstituted wood)
 - 바. G. 골판지(Fibreboard)
 - 사. H. 플라스틱 재료(Plastic material)
 - 아. L. 직물(Textile)
 - 자. M. 종이, 다층인 것(Paper, multiwall)
 - 차. N. 금속(Metal)(강철과 알루미늄 제외)
 - 카. P. 유리, 자기 또는 석기 (이 기술기준에서는 사용하지 않음)
- 주. 플라스틱 재료에는 고무와 같은 기타 중합체 재료를 포함한다.

6.1.2.6 문자 ‘T’ 또는 ‘U’ 또는 ‘V’ 또는 ‘W’는 포장재 코드 뒤에 추가할 수 있다.

- 가. 문자 ‘T’는 6.4.8의 요건에 따른 사고위험물 회수용 포장재를 의미한다.
- 나. 문자 ‘U’는 6.6.5.1.6의 요건에 따른 특별 포장재를 의미한다.
- 다. 문자 ‘V’는 6.4.1.7의 요건에 따른 특별 포장재를 의미한다.
- 라. 문자 ‘W’는 비록 코드로 나타내는 것과 동일한 형식이지만 6.3.1과는 규격이 다르게 제조되고 6.1.1.2의 요건에 따라 동등한 것으로 간주하는 포장재를 의미한다.

6.1.3 포장재의 색인(Index)

- 가. 별표 17(표 6-2)는 제1절부터 제4절까지에 기술된 내부포장재를 제외한 포장재의 색인을 포함한다. 이 목록은 내부포장재를 제외하고 위험물 운송에 관한 유엔 권고에 명시된 모든 포장재가 규정되어 있다. 항공운송의 경우, 이 기술기준에서 사용하지 않은 것들도 명시되어 있다. 이 색인은 이 기술기준에서 사용하는 포장재의 요건이 규정된 해당하는 규정의 번호가 표시되어 있다.
- 나. 성능시험은 제4절에 규정되어 있다. 별표 17(표 6-3)에는 내부포장재 색인을 포함하고 있으며 해당하는 경우에는 각 내부포장재의 개별 성능 시험과 함께(예. 에어로졸) 해당 요건이 제시된 규정의 번호가 규정되어 있다.

제2절 내부 포장재를 제외한 포장재의 규격표기

도입부 주

- 주1. 규격표기는 해당 포장재가 시험에 합격한 설계형식과 일치하여야 하며, 이는 포장재의 사용이 아닌 포장재의 제조와 관련된 제3절 및 제4절의 규정에 적합하다는 것을 나타낸다. 그러므로 이 규격표기 자체는 포장재가 특정물질에 사용될 수 있다는 것을 증명하는 것은 아니다.
- 주2. 규격표기는 포장재 제조자, 재생업자, 포장재 사용자, 항공운송사업자 및 해당 당국에 도움을 주려는 것이다. 새로운 포장재를 사용하는 경우, 최초의 표기(original marks)는 제조자가 해당 포장재의 형식을 식별하고 충족한 성능시험 규정을 나타내는 수단으로 사용한다.
- 주3. 규격표기는 항상 시험수준 등의 상세사항을 제공하는 것은 아니며 상세사항에 관해서는 추가적인 고려 예를 들면, 시험증명서, 시험보고서 또는 시험에 합격한 포장재 등록부 등을 참조하는 것이 필요할 수도 있다. 예를 들어, X 또는 Y 표기를 가진 포장재는 더 낮은 위험도의 포장등급이 지정된 물질로서 제4절의 포장재 시험요건에 명시된 물질의 최대 허용 상대 밀도에 1.5 또는 2.25의 계수를 곱한 상대 밀도 값을 갖는 물질에도 사용할 수 있다. 즉, 상대 밀도가 1.2인 제품용으로 시험에 합격한 포장등급 I의 포장재는 상대 밀도가 1.8인 제품용의 포장등급 II의 포장재 또는 상대 밀도가 2.7인 제품용의 포장등급 III의 포장재로 사용할 수 있다. 그리고 모든 성능기준은 상대 밀도가 더 높은 제품에도 여전히 충족할 수 있어야 한다.

6.2.1 내부 포장재를 제외한 포장재의 규격표기 요건

6.2.1.1 이 기술기준에 따라 사용하기 위한 각 포장은 내구성이 있고, 읽기 쉬우며, 포장의 크기에 비례하여 쉽게 볼 수 있는 위치와 크기로, 제거할 수 없는 구성 요소에 표지를 표시하여야 한다. 총 질량이 30킬로그램을 초과하는 포장의 경우, 규격표기 또는 그것과 동일한 표기(duplicate)를 포장재의 윗면 또는 측면에 나타내어야 한다. 문자, 숫자 및 심볼은 그 높이가 12밀리미터 이상이어야 한다. 다만, 용량이 30리터 이하 또는 총질량이 30킬로그램인 포장재는 그 높이가 6밀리미터 이상이어야 하며 용량이 5리터 이하 또는 총질량이 5킬로그램인 포장재는 적절한 크기여야 한다.

주. 이 기술기준 2023-2024년판 2.1.1의 규정은 2026년 12월 31일까지

계속 적용될 수 있다. 제조일 당시 적용되던 규정에 따라 2027년 1월 1일 이전에 제조된 포장재는 계속 사용될 수 있다.
규격표기는 다음에 해당하는 사항을 나타내어야 한다.

가. 유엔 포장재 심볼

이 심볼은 해당 포장재가 제1절부터 제6절까지의 해당 요건에 적합하다는 것을 증명하는 것 이외의 목적으로는 사용하여서는 아니된다. 표면이 울록볼록한 금속 포장재의 경우에는 대문자 “UN”을 상기 심볼로 적용할 수 있다.

나. 6.1.2에 따른 포장재의 유형에 지정된 코드

다. 다음 1)과 2)를 조합한 코드

1) 시험에 합격한 설계형식의 포장등급을 나타내기 위한 문자

X는 포장등급 I, II 및 III에 적용

Y는 포장등급 II 및 III에 적용

Z는 포장등급 III에만 적용

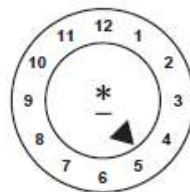
2) 가) 액체를 포함하는 단일포장재: 설계형식 시험에서 합격한 소수점 둘째 자리에서 버린 값의 상대 밀도. 이것은 상대 밀도가 1.2를 초과하지 아니하는 경우 생략할 수 있다.

나) 고체 또는 내부포장재를 포함하는 포장재: 설계형식 시험에서 합격한 최대 총질량으로 킬로그램 단위로 나타낸다.

라. 1) 액체를 포함하는 단일 포장재: 해당 포장재가 견딘 수압 시험압력으로 킬로파스칼 단위로 나타내며 10킬로파스칼 단위로 반올림한다.

2) 고체 또는 내부 포장재를 포함하는 포장재: 문자 ‘S’를 나타낸다.

마. 포장재가 제조된 연도의 마지막 2자리 숫자. 1H1, 1H2, 3H1 및 3H2 형식의 포장재는 제조 월도 적절하게 표기되어야 한다. 이것은 포장재의 유엔 규격표기와 떨어진 장소에 표기할 수 있다. 적절한 규격표기 방법은 다음과 같다.



“*” 해당 위치에 제조 연도의 마지막 2자리 숫자를 표기할 수 있다. 이

경우, 시계가 유엔 설계형식 규격표기에 인접하여 위치하는 경우에는 해당 표기 안에 제조 연도의 표시는 생략할 수 있다. 다만, 시계가 유엔 설계형식 규격표기에 인접하여 위치하지 아니하는 경우에는 포장재의 유엔 규격표기의 제조 연도 2자리와 시계 안에 표시된 제조 연도 2자리는 동일하여야 한다.

주1. 내구성이 있고 눈에 잘 띄고, 읽기 쉬운 형태로 최소 필요한 정보를 제공하는 다른 방법도 허용한다.

바. 규격표기의 할당을 허가한 국가. 국제 도로교통 차량에 사용하는 식별 기호로 나타낸다. 국제 도로교통 차량에 사용하는 식별기호를 등록하지 아니한 국가는 국제표준화기구의 코드를 사용할 수 있다. 우리나라의 식별기호는 “ROK” 이다.

주2. 국제 도로교통에서 차량에 사용하는 식별기호는 1949년 도로교통에 관한 제네바 협약 또는 1968년 도로교통에 관한 비엔나 협약에 따라 국제 도로교통에서 자동차와 트레일러에 사용하는 등록 국가의 식별기호를 말한다.

사. 포장재의 제조자 명칭 또는 해당 국가 당국이 정한 기타 식별기호

6.2.1.2 가. 6.2.1.1에 규정된 내구성 있는 규격표기에 추가하여 용량이 100리터를 초과하는 모든 신규 금속 드럼에는 6.2.1.1 가.부터 마.까지에 규정된 규격표기와 포장재의 동체(body)로 사용된 금속의 가장 얇은 공칭두께(단위는 밀리미터로 표시하고 0.1밀리미터)를 영구적인 형태(예, 양각)로 포장재의 바닥에 표시하여야 한다.

나. 금속 드럼의 양쪽 헤드 두께 중 어느 한쪽이 포장재 동체의 공칭두께보다 얇은 경우에는 드럼의 상단 헤드, 동체 및 하단 헤드의 공칭두께를 영구적인 형태(예, 양각)로 포장재의 바닥에 표기하여야 한다. 그 예는 ‘1.0-1.2-1.0’ 또는 ‘0.9-1.0-1.0’과 같다. 금속의 공칭두께는 해당하는 국제표준화기구(ISO) 표준(예, 강철에 대한 ISO 3574:199)에 따라 결정되어야 한다. 6.2.1.1 바.와 사.를 나타내는 규격표기는 6.2.1.5에서 규정한 것을 제외하고, 영구적인 형태(예, 양각)로 표기하여서는 아니된다.

6.2.1.3 6.2.1.2에서 규정된 것을 제외하고, 재생과정(reconditioning process)이 실시될 수 있는 모든 포장재는 6.2.1.1 가.부터 마.까지를 나타

내는 규격을 영구적인 형태로 표기해야 한다. 규격표기가 재생 과정에서 견딜 수 있다면, 해당 규격표기는 영구적(예. 양각)이다. 용량이 100리터를 초과하는 금속 드럼을 제외한 포장재의 경우, 이러한 영구적인 규격표기는 6.2.1.1에서 규정된 내구성이 있는 규격표기로 대체할 수 있다.

6.2.1.4 개조된(re-manufactured) 금속 드럼의 경우, 포장재의 설계형식에 변경이 없고 필수 구성부품이 교체되거나 제거되지 않는다면, 요구되는 규격표기를 영구적인 형태(예. 양각)로 할 필요는 없다. 그 이외의 모든 개조된 금속 드럼에는 6.2.1.1 가.부터 마.까지를 나타내는 규격표기를 상판 또는 측면에 영구적인 형태(예. 양각)로 나타내는 방법으로 표기해야 한다.

6.2.1.5 반복하여 재사용할 목적으로 설계된 재료(예. 스테인리스 강철)로 제조된 금속 드럼의 경우, 6.2.1.1 바.와 사.를 영구적인 형태(예. 양각)로 나타내는 표기를 할 수 있다.

6.2.1.6 1.3에 정의된 바와 같이, 재활용 플라스틱 재료(recycled plastic materials)를 사용하여 제조한 포장재에는 문자 “REC”를 표기하여야 하며 해당 문자는 6.2.1.1에 규정된 규격표기 근처에 위치시켜야 한다.

6.2.1.7 규격표기는 6.2.1.1에 나열된 항목 순서에 맞추어 순서대로 적용하여야 한다. 6.2.1.1에서 요구하는 각 규격표기와 6.2.1.8의 가.부터 나.에 해당하는 규격표기는 쉽게 식별할 수 있도록 사선(/)이나 빈칸을 사용하여 명확하게 구분하여야 한다. 예를 들어, 6.2.1.10, 6.2.1.11, 6.2.1.12, 6.2.1.13 및 6.2.1.14를 참조한다. 해당 국가 당국이 허가한 추가 규격표기는 6.2.1.1에서 요구하는 규격표기와 명확하게 식별되어야 한다.

6.2.1.8 포장재를 재생(reconditioning)한 후, 재생업자는 다음의 사항을 순서에 따라 내구성있게 표기하여야 한다.

가. 재생 작업을 수행한 국가. 국제 도로교통 차량에 사용하는 식별기호로 나타낸다.

주. 국제 도로교통에서 차량에 사용되는 식별기호는 1949년 도로교통에 관한 제네바 협약 또는 1968년 도로교통에 관한 비엔나 협약에 따라 국제 도로교통에서 자동차와 트레일러에 사용되는 등록 국가의 식별

기호를 말한다.

- 나. 재생업자의 명칭 또는 해당 국가 당국이 지정한 포장재의 식별기호
다. 재생 작업을 수행한 연도, 문자 'R' 및 6.4.4의 누출방지 시험에 합격한 모든 포장재의 경우에는 추가문자 "L"을 표기한다.

6.2.1.9 재생한 후, 6.2.1.1 가.부터 라.까지에 규정된 규격표기가 금속 드럼 상판이나 측면에 더이상 보이지 않는 경우에는 재생업자는 6.2.1.8에서 규정된 규격표기를 내구성 있는 형태로 다시 표기하여야 한다. 이러한 규격표기는 최초 설계형식 시험에서 합격하여 표기하는 것보다 더 양호한 성능 수준으로 표기하여서는 아니된다.

6.2.1.10 새로운(New) 포장재에 대한 규격표기의 예시

가. 새로운 골판지 상자(fibreboard box)의 경우

 **4G/Y145/S/02** 6.2.1.1 가., 나., 다.1), 다.2)나), 라.2) 및 마.
NL/VL823 6.2.1.1 바. 및 사.

나. 액체 충전용 새로운 강철 드럼(steel drum)의 경우

 **1A1/Y1.4/150/98** 6.2.1.1 가., 나., 다.1), 다.2)가), 라.1) 및 마.
NL/VL824 6.2.1.1 바) 및 사)

다. 고체 또는 내부 포장재를 포함하는 새로운 강철 드럼(steel drum)의 경우

 **1A2/Y150/S/01** 6.2.1.1 가., 나., 다.1), 다.2)나), 라.2) 및 마.
NL/VL825 6.2.1.1 바. 및 사.

라. 동등한 규격의 새로운 플라스틱 상자(plastic box)의 경우

 **4HW/Y136/S/98** 6.2.1.1 가., 나., 다.1), 다.2)나), 라.2) 및 마.
NL/VL826 6.2.1.1 바. 및 사.

마. 액체 충전용 개조된(remanufactured) 강철 드럼(steel drum)의 경우

 **1A2/Y/100/01** 6.2.1.1 가., 나., 다.1), 다.2)가), 라.1) 및 마.
USA/MM5 6.2.1.1 바. 및 사.

6.2.1.11 재생된(reconditioned) 포장재의 규격표기 예시

 1A1/Y1.4/150/97 NL/RB/01 RL 6.2.1.1 가., 나., 다.1), 다.2)가), 라.1) 및 마.
6.2.1.8 아., 자. 및 차.

 1A2/Y150/S/99 USA/RB/00 R 6.2.1.1 가., 나., 다.1), 다.2)나), 라.2) 및 마.
6.2.1.8 아., 자. 및 차.

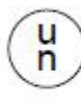
6.2.1.12 감염성 물질용 포장재의 규격표기 예시

 4G/CLASS 6.2/01 S/SP-9989-ERIKSSON 6.6.4.2 가., 나., 다. 및 라.
6.6.4.2 마. 및 바.

6.2.1.13 사고 위험물 회수용(SALVAGE) 포장재의 규격표기 예시

 1A2T/Y300/S/01 USA/abc 6.2.1.1 가., 나., 다.2)나), 라.2) 및 마.
6.2.1.1 바. 및 사.

6.2.1.14 중형산적용기(Intermediate bulk containers) 규격표기 예시

 13H3/Z/03 01 F/Meunier1713/0/1000 6.8.1.2 가., 나., 다. 및 라.
6.8.1.2 마., 바., 사. 및 아.

주. 6.2.1.10, 6.2.1.11, 6.2.1.12, 6.2.1.13 및 6.2.1.14에 명시된 예시와 같은 규격표기는 규정된 순서를 준수하기 위하여 한 줄 또는 여러 줄에 걸쳐 나타낼 수 있다.

6.2.1.15 포장재가 두 개 이상의 포장재 설계형식 시험을 충족한 경우, 해당 포장재에는 충족된 관련 성능시험 요건을 나타내는 두 개 이상의 규격표기를 나타낼 수 있다. 해당하는 규격표기는 서로 인접하여 나타내어야 하며 각 규격표기는 전체가 표시되어야 한다.

제3절 포장재 요건

6.3.1 내부포장재 이외의 포장재 요건

정상 운송조건에서 포장재에 포함된 물질이 침투하여도 위험한 상황을 초래하지 않아야 한다.

6.3.1.1 강철 드럼(Steel drums)

가. 1A1 헤드 고정식(non-removable head)

나. 1A2 헤드 분리식(removable head)

6.3.1.1.1 드럼의 동체(body)와 헤드(head)는 드럼의 용량 및 그 용도와 관련하여 적합한 유형과 두께의 강판으로 제조되어야 한다.

주. 탄소 강철 드럼(carbon steel drums)의 경우, “적합한(suitable)” 강철은 ISO 3573:1999(“Hot rolled carbon steel sheet of commercial and drawing qualities”) 및 ISO 3574:1999(“Cold-reduced carbon steel of commercial and drawing qualities”)에서 확인된다. 용량이 100 리터 이하의 탄소강 드럼의 경우, “적합한(suitable)” 강철은 상기 기준에 더해 ISO 11949:1995(“Cold-reduced electrolytic tinplate”), ISO 11950:1995(“Cold-reduced electrolytic chromium/chromium oxide-coated steel”) 및 ISO 11951:1995(“Cold-reduced blackplate in coil form for the production of tinplate or electrolytic chromium/chromium oxide-coated steel”)에서 확인된다.

6.3.1.1.2 용량이 40리터를 초과하는 액체를 포함하는 드럼의 동체 이음매(body seams)는 용접하여야 한다. 고체 또는 용량이 40리터 이하의 액체를 포함하는 드럼의 동체 이음매는 기계적으로 접합하거나 용접하여야 한다.

6.3.1.1.3 차임(chime)은 기계적으로 접합을 하거나 용접하여야 한다. 이 경우 분리형 강화링(reinforcing ring)을 사용할 수 있다.

6.3.1.1.4 드럼에는 팽창형 또는 분리형의 굴림띠(rolling hoops)를 둘 수 있다. 분리형 굴림띠는 동체에 견고하게 밀착하여 움직이지 않도록 하여야 한다. 굴림띠는 점용접(spot welded)을 해서는 아니 된다.

6.3.1.1.5 가. 헤드 고정식(non-removable head) 드럼(1A1)은 동체나 헤드에 충전, 배출 및 배기를 위한 개구부(openings)의 지름이 7센티미터를 초과하지 않아야 한다. 개구부의 지름이 이보다 큰 드럼은 헤드 분리식(1A2)으로 간주한다.

나. 드럼의 동체와 헤드의 개구부 클로저는 정상 운송조건에서 견고하고 누출방지가 유지되도록 설계 및 장치하여야 한다. 클로저 플랜지(closure flanges)는 적합한 곳에 기계적으로 접합하거나 용접을 할 수 있다. 클로저가 본래 누출방지형이 아니라면 클로저에 개스킷(gasket)이나 기타 밀봉할 수 있는 구성요소를 사용하여야 한다.

6.3.1.1.6 헤드 분리식(removable head) 드럼의 클로저 장치는 정상 운송조건에서 견고하고 누출방지가 유지되도록 설계 및 장치하여야 한다. 분리가 가능한 모든 헤드에는 개스킷이나 기타 밀봉할 수 있는 구성요소를 사용하여야 한다.

6.3.1.1.7 동체나 양쪽 헤드, 클로저 및 부속품에 사용하는 재료 자체가 운송할 내용물과 친화성이 없는 경우에는 내부에 적절한 코팅이나 표면처리를 하여야 한다. 이들 코팅이나 표면처리는 정상 운송조건에서 본래의 보호특성이 유지되어야 한다.

6.3.1.1.8 드럼의 최대용량: 450리터

6.3.1.1.9 최대 순질량: 400킬로그램

6.3.1.2 알루미늄 드럼(Aluminium drums)

가. 1B1 헤드 고정식(non-removable head)

나. 1B2 헤드 분리식(removable head)

6.3.1.2.1 동체와 양쪽 헤드는 순도가 99퍼센트 이상인 알루미늄이나 알루미늄 계열 합금으로 제조하여야 한다. 재료는 드럼의 용량 및 그 용도에 적합한 유형 및 두께로 제조하여야 한다.

6.3.1.2.2 모든 이음매는 용접하여야 한다. 차임에 이음매가 있는 경우에는

분리형 강화링으로 보강하여야 한다.

6.3.1.2.3 드럼에는 팽창형 또는 분리형의 굴림띠(rolling hoops)를 둘 수 있다. 분리형 굴림띠는 동체에 견고하게 밀착하여 움직이지 않도록 하여야 한다. 굴림띠는 점용접(spot welded)을 해서는 아니 된다.

6.3.1.2.4 가. 헤드 고정식(non-removable head) 드럼(1B1)은 동체나 헤드에 충전, 배출 및 배기를 위한 개구부(openings)의 지름이 7 센티미터를 초과하지 않아야 한다. 개구부의 지름이 이보다 큰 드럼은 헤드 분리식(1B2)으로 간주한다.

나. 드럼의 동체와 헤드의 개구부 클로저는 정상 운송조건에서 견고하고 누출 방지가 유지되도록 설계 및 장치하여야 한다. 클로저 플랜지(closure flanges)는 적합한 곳에 누출방지가 되도록 용접하여야 한다. 클로저가 본래 누출방지형이 아니라면, 클로저에 개스킷(gasket)이나 기타 밀봉할 수 있는 구성요소를 사용하여야 한다.

6.3.1.2.5 헤드 분리식(removable head) 드럼의 클로저 장치는 정상 운송조건에서 견고하고 누출방지가 유지되도록 설계 및 장치하여야 한다. 분리가 가능한 모든 헤드에는 개스킷이나 기타 밀봉할 수 있는 구성요소를 사용하여야 한다.

6.3.1.2.6 동체나 양쪽 헤드, 클로저 및 부속품에 사용하는 재료 자체가 운송할 내용물과 친화성이 없는 경우에는 내부에 적절한 코팅이나 표면처리를 하여야 한다. 이들 코팅이나 표면처리는 정상 운송조건에서 본래의 보호특성이 유지되어야 한다.

6.3.1.2.7 드럼의 최대용량: 450리터

6.3.1.2.8 드럼 최대 순질량: 400킬로그램

6.3.1.3 알루미늄이나 강철 이외의 금속 드럼

가. 1N1 헤드 고정식(non-removable head)

나. 1N2 헤드 분리식(removable head)

6.3.1.3.1 동체와 양쪽 헤드는 알루미늄이나 철을 제외한 금속이나 금속 합금으로 제조하여야 한다. 재료는 드럼의 용량 및 그 용도에 적합한 유형 및 두께로 제조하여야 한다.

6.3.1.3.2 차임(chime)에 이음매가 있는 경우에는 분리형 강화링으로 보강하여야 한다. 해당하는 경우, 모든 이음매는 사용된 금속 또는 금속 합금에 적합한 최첨단 기술로 접합(용접 또는 납땜 등)하여야 한다.

6.3.1.3.3 드럼에는 팽창형 또는 분리형의 굴림띠(rolling hoops)를 둘 수 있다. 분리형 굴림띠는 동체에 견고하게 밀착하여 움직이지 않도록 하여야 한다. 굴림띠는 점용접(spot welded)을 해서는 아니된다.

6.3.1.3.4 가. 헤드 고정식(non-removable head) 드럼(1N1)은 동체나 헤드에 충전, 배출 및 배기를 위한 개구부(openings)의 지름이 7 센티미터를 초과하지 않아야 한다. 개구부의 지름이 이보다 큰 드럼은 헤드 분리식(1N2)으로 간주한다.

나. 드럼의 동체와 헤드의 개구부 클로저는 정상 운송조건에서 견고하고 누출방지가 유지되도록 설계 및 장치하여야 한다. 클로저 플랜지(closure flanges)는 적합한 곳에 누출방지가 되도록 사용한 금속이나 금속 합금에 해당하는 최첨단 기술로 적합한 곳에 접합(용접 또는 납땜 등)을 하여야 한다. 클로저가 본래 누출방지형이 아니라면, 클로저에 개스킷(gasket)이나 기타 밀봉할 수 있는 구성요소를 사용하여야 한다.

6.3.1.3.5 헤드 분리식(removable head) 드럼의 클로저 장치는 정상 운송조건에서 견고하고 누출방지가 유지되도록 설계 및 장치하여야 한다. 분리가 가능한 모든 헤드에는 개스킷이나 기타 밀봉할 수 있는 구성요소를 사용하여야 한다.

6.3.1.3.6 동체나 양쪽 헤드, 클로저 및 부속품에 사용하는 재료 자체가 운송할 내용물과 친화성이 없는 경우에는 내부에 적절한 코팅이나 표면처리를 하여야 한다. 이들 코팅이나 표면처리는 정상 운송조건에서 본래의 보호

특성이 유지되어야 한다.

6.3.1.3.7 드럼의 최대용량: 450리터

6.3.1.3.8 최대 순질량: 400 킬로그램

6.3.1.4 강철 또는 알루미늄 제리칸(Steel or aluminium jerricans)

가. 3A1 강철, 헤드 고정식(steel, non-removable head)

나. 3A2 강철, 헤드 분리식(steel, removable head)

다. 3B1 알루미늄, 고정식(aluminium, non-removable head)

라. 3B2 알루미늄, 분리식(aluminium, removable head)

6.3.1.4.1 동체와 양쪽 헤드는 강판 또는 순도가 99퍼센트 이상인 알루미늄이나 알루미늄 계열 합금으로 제조하여야 한다. 재료는 제리칸의 용량 및 그 용도에 적합한 유형 및 두께로 제조하여야 한다.

6.3.1.4.2 가. 강철 제리칸의 차임은 기계적으로 접합하거나 용접하여야 한다. 40리터를 초과하는 액체를 포함하는 제리칸의 동체 이음매는 용접하여야 한다. 40리터 이하의 액체를 포함하는 강철 제리칸의 동체 이음매는 기계적으로 접합하거나 용접하여야 한다.

나. 알루미늄 제리칸의 경우, 모든 이음매는 용접하여야 한다. 차임이 있는 경우에는 분리형 강화링으로 보강하여야 한다.

6.3.1.4.3 가. 제리칸(3A1 및 3B1)의 개구부는 지름이 7센티미터를 초과하여서는 아니된다. 개구부의 지름이 이보다 큰 제리칸은 헤드 분리식(3A2 및 3B2)으로 간주한다.

나. 클로저는 정상 운송조건에서 견고하고 누출방지가 유지되도록 설계 및 장치하여야 한다. 클로저가 본래 누출방지형이 아니라면, 개스킷이나 기타 밀봉할 수 있는 구성요소를 사용하여야 한다.

6.3.1.4.4 동체나 양쪽 헤드, 클로저 및 부속품에 사용하는 재료 자체가 운송할 내용물과 친화성이 없는 경우에는 내부에 적절한 코팅이나 표면처리

를 하여야 한다. 이들 코팅이나 표면처리는 정상 운송조건에서 본래의 보호 특성이 유지되어야 한다.

6.3.1.4.5 제리칸 최대용량: 60리터

6.3.1.4.6 최대 순질량: 120킬로그램

6.3.1.5 합판 드럼(Plywood drums)

가. 1D 합판 드럼

6.3.1.5.1 사용하는 목재는 충분히 마르고 상업적으로 건조한 상태이어야 하며 의도된 사용 목적에 적합한 드럼의 성능을 감소시킬 수 있는 결함이 없어야 한다. 양쪽 헤드를 합판이 아닌 재료를 사용하여 제조하는 경우에는 그러한 재료는 합판과 동등한 품질이어야 한다.

6.3.1.5.2 동체에는 최소 2겹(two-ply) 합판을 사용하며 양쪽 헤드에는 최소 3겹(three-ply) 합판을 사용하여야 한다. 합판은 여러 장의 단판(ply)을 나뭇결 방향으로 서로 직교시켜 내수성 접착제로 견고하게 접합한 것이어야 한다.

6.3.1.5.3 드럼의 동체와 양쪽 헤드 및 그것의 접합부(joints)는 드럼의 용량 및 그 용도에 적합하도록 설계하여야 한다.

6.3.1.5.4 내용물의 누출을 방지하기 위하여 뚜껑(lid)은 크라프트지(kraft paper)나 이와 동등한 효력이 있는 기타 재료로 안감을 덧붙여야 하며 이 안감은 견고하게 밀착되어야 하고 전체 둘레에 걸쳐서 바깥쪽으로 나와야 한다.

6.3.1.5.5 드럼의 최대용량: 250리터

6.3.1.5.6 최대 순질량: 400킬로그램

6.3.1.6 파이버 드럼(Fibre drums)

가. 1G 파이버 드럼

6.3.1.6.1 드럼의 동체는 여러 겹의 중질 종이(heavy paper)나 판지(골판지가 아닌 것)를 견고하게 붙이거나 서로 겹쳐서 다층화한 것으로 구성하여야 하며 역청(bitumen)이나 왁스(waxed)를 입힌 크라프트지, 금속 호일(metal foil), 플라스틱 재료 등의 하나 이상의 보호층을 포함할 수 있다.

6.3.1.6.2 양쪽 헤드는 천연 목재, 판지, 금속, 합판, 플라스틱 또는 기타 적합한 재료로 하며 역청(bitumen)이나 왁스(waxed)를 입힌 크라프트지, 금속 호일(metal foil), 플라스틱 재료 등의 하나 이상의 보호층을 포함할 수 있다.

6.3.1.6.3 드럼의 동체와 양쪽 헤드 및 그것의 접합부(joint)는 드럼의 용량 및 그것의 용도에 적합하도록 설계하여야 한다.

6.3.1.6.4 조립된 포장재는 정상 운송조건에서 겹쳐진 층이 갈라지지 아니할 정도로 충분한 내수성이 있어야 한다.

6.3.1.6.5 드럼의 최대용량: 450리터

6.3.1.6.6 최대 순질량 : 400킬로그램

6.3.1.7 플라스틱 드럼 및 제리칸(Plastic drums and jerricans)

가. 1H1 드럼, 고정식(drums, non-removable head)

나. 1H2 드럼, 분리식(drums, removable head)

다. 3H1 제리칸, 고정식(jerricans, non-removable head)

라. 3H2 제리칸, 분리식(jerricans, removable head)

6.3.1.7.1 가. 포장재는 적절한 플라스틱 재료로 제조되어야 하며 그것의 용량과 의도된 용도와 관련하여 충분한 강도가 있어야 한다. 다만, 1.3에 정의된 재활용 플라스틱 재료(recycled plastic materials)를 제외하고, 이미 사용된 재료는 사용하지 말아야 한다. 동일 제조공정에서 남은 제조 잔류물(production

residue)이나 분쇄재생재료(regrind)는 사용할 수 있다.

나. 포장재는 포함된 물질이나 자외선으로 인한 노화 및 품질 저하에 적절한 저항력이 있어야 한다. 정상적인 운송조건에서 포함된 물질의 침투로 인하여 위험을 초래하여서는 아니된다.

6.3.1.7.2 자외선 차단이 필요한 포장재에는 카본 블랙(carbon black)이나 기타 적합한 안료(pigment) 또는 자외선 차단제(inhibitor)를 첨가하여야 한다. 이들 첨가제는 내용물과 친화성이 있어야 하며 포장재의 사용기한 내내 그 효력을 유지하여야 한다. 시험에 합격한 설계형식의 포장재는 제조 시 사용한 것과 다른 카본 블랙이나 안료 또는 자외선 차단제를 사용하는 경우에 카본 블랙 함량이 질량비로 2퍼센트 이하이거나 안료 함량이 질량비로 3퍼센트 이하라면 재시험은 면제될 수 있다. 자외선 차단제의 함량에는 제한이 없다.

6.3.1.7.3 자외선 차단 목적 이외의 첨가제는 포장재 재료의 화학적 및 물리적 특성에 악영향을 주지 않는 경우에 플라스틱 재료에 추가할 수 있다. 그러한 상황에서는 재시험이 면제될 수 있다.

6.3.1.7.4 포장재의 모든 지점(every point)의 벽면 두께는 해당 포장재의 각 지점에 가해질 수 있는 응력(stresses)을 고려하여 그것의 용량과 용도에 적합하여야 한다.

6.3.1.7.5 가. 헤드 고정식(non-removable head) 드럼(1H1)과 제리칸(3H1)은 동체나 헤드에 충전, 배출 및 배기를 위한 개구부(openings)의 지름이 7센티미터를 초과하지 않아야 한다. 개구부의 지름이 이보다 큰 드럼과 제리칸은 헤드 분리식(1H2, 3H2)으로 간주한다.

나. 드럼과 제리칸의 동체와 헤드의 개구부 클로저는 정상 운송조건에서 견고하고 누출방지가 유지되도록 설계 및 장치하여야 한다. 클로저가 본래 누출방지형이 아니라면, 클로저에 개스킷(gasket)이나 기타 밀봉할 수 있는 구성요소를 사용하여야 한다.

6.3.1.7.6 헤드 분리식(removable head) 드럼과 제리칸의 클로저 장치는 정상 운송조건에서 견고하고 누출방지가 유지되도록 설계 및 장치하여야

한다. 드럼이나 제리칸의 분리식 헤드를 적절히 고정하는 경우에는 드럼이나 제리칸이 본래 누출방지형인 경우를 제외하고, 모든 분리식 헤드에는 개스킷을 사용하여야 한다.

6.3.1.7.7 드럼 및 제리칸의 최대용량

가. 1H1, 1H2: 450리터

나. 3H1, 3H2: 60리터

6.3.1.7.8 최대 순질량

가. 1H1, 1H2: 400킬로그램

나. 3H1, 3H2: 120킬로그램

6.3.1.8 천연 목재의 상자(Boxes of natural wood)

가. 4C1 일반형(ordinary)

나. 4C2 분말누출방지벽형(with siftproof walls)

6.3.1.8.1 사용할 목재는 충분히 마른 것이고 상업적으로 건조한 상태이어야 하고 실질적으로 상자의 강도를 감소시킬 만한 결함이 없어야 한다. 사용하는 재료 강도와 제조 방법은 상자의 용량과 의도된 용도에 적합한 것이어야 한다. 상자의 상단과 하단은 하드보드(hardboard)나 파티클 보드(particle board) 또는 기타 적절한 종류의 내수성 재생 목재로 제조할 수 있다.

6.3.1.8.2 결속구(fastening)는 정상 운송조건에서 접할 수 있는 진동에 견딜 수 있어야 한다. 모서리 끝부분에 못을 박는 것은 가능한 한 피해야 한다. 높은 응력이 가해지는 접합부(joints)는 클렌치 못(clenched nail), 원형 고리 못(annular-ring nail) 또는 이와 동등한 결속 효과가 있는 것을 사용하여 접합하여야 한다.

6.3.1.8.3 분말누출방지벽형 천연목재상자(4C2)는 각 부분(part)에 한 장의 판(piece) 또는 이와 동등한 것으로 구성하여야 한다. 각 부분은 린더만 이음(lindermann joint), 은촉 이음(tongue and groove joint), 반턱 쪽매(ship lap), 또는 사개맞춤 이음(rabbit joint)과 같이 접착제를 붙여서 조립하는

방법 또는 각 이음부에 2개 이상의 파형 금속 파스너(corrugated metal fastener)를 이용한 나비경첩 이음(butt joint) 방법을 사용하는 경우, 한 장의 판과 동등한 것으로 간주한다.

6.3.1.8.4 순질량 : 400킬로그램

6.3.1.9 합판 상자(Plywood boxes)

가. 4D 합판 상자

6.3.1.9.1 가. 사용하는 합판은 3겹(three-ply) 이상이어야 한다. 합판은 상업적으로 충분히 건조된 상태이어야 하고 실질적으로 상자의 강도를 감소시킬만한 결함이 없는 충분히 마른 회전식 절단 단판(rotary-cut veneer), 횡 절단 단판(sliced veneer) 또는 톱으로 켄 단판(sawn veneer)으로 만들어진 것이어야 한다.

나. 사용하는 재료의 강도와 제조 방법은 상자의 용량과 의도된 용도에 적합하여야 한다. 합판을 구성하는 모든 단판(ply)은 내수성 접착제로 접합한 것이어야 한다. 합판 이외의 다른 적절한 재료를 상자 제조 시 합판과 함께 사용할 수 있다.

다. 상자는 모서리 기둥이나 양 끝을 견고하게 못으로 박거나 고정하여야 하며 그렇지 않은 경우, 이와 동등한 효과가 있는 적절한 장치를 사용하여 조립하여야 한다.

6.3.1.9.2 순 질량: 400킬로그램

6.3.1.10 재생목재 상자(Reconstituted wood boxes)

가. 4F 재생목재 상자

6.3.1.10.1 상자 벽면(wall)은 하드보드(hardboard)나 파티클 보드(particle board) 또는 기타 적합한 종류의 내수성 재생목재로 제조하여야 한다. 사용하는 재료의 강도와 제조 방법은 상자의 용량과 의도된 용도에 적합한 것이어야 한다.

6.3.1.10.2 상자의 벽면 이외의 다른 부분은 재생목재 이외의 기타 적절한

재료로 제조할 수 있다.

6.3.1.10.3 상자는 적절한 장치로 견고하게 조립하여야 한다.

6.3.1.10.4 최대 순질량: 400킬로그램

6.3.1.11 골판지 상자(Fibreboard boxes)

가. 4G 골판지 상자

6.3.1.11.1 가. 상자의 용량과 의도된 용도에 적합한 양질이고 견고한 판지 또는 양면 골판지(단층 또는 다층인 것)를 사용하여야 한다. 외부 표면의 내수성은 코브법(Cobb method)에 의한 접촉시간 30분 이상에서 실시한 흡수도 시험에서 단위면적당 질량 증가가 제곱미터당 155그램 이하이어야 한다.(ISO535:1991 참조)

나. 이것은 적절한 굴곡성이 있어야 한다. 골판지는 재단 후 조립 시에 균열, 표면 파손 또는 과도한 굴곡이 발생하지 아니하도록 절단된 자국이 없이 접고 홈(slot)을 내어야 한다. 골판지의 골(fluting)은 양쪽 표면에 견고하게 접착되어야 한다.

6.3.1.11.2 상자의 끝부분은 목재 틀(wooden frame)로 하거나 전체를 목재 또는 기타 적절한 재료로 할 수 있다. 나무판자(wooden battens)나 기타 적절한 재료의 보강재를 사용할 수 있다. 오리목(batten)이나 기타 적절한 재료로 강화할 수 있다.

6.3.1.11.3 상자 동체(body)의 제조상 접합부(joint)는 테이프를 바르거나(taped), 서로 겹쳐서 아교로 붙이거나(lapped and glued) 또는 서로 겹쳐서 금속 스테이플로 꿰매는 접합(lapped and stitched with metal staples)이어야 한다. 겹쳐지는 접합부(lapped joint)는 충분히 겹쳐지도록 하여야 한다.

6.3.1.11.4 아교(gluing)나 접착테이프(taping)를 사용하여 상자를 접합하는 경우, 내수성이 있는 접착제를 사용하여야 한다.

6.3.1.11.5 상자는 내용물과 잘 맞도록 설계되어야 한다.

6.3.1.11.6 최대 순질량: 400킬로그램

6.3.1.12 플라스틱 상자(Plastic boxes)

가. 4H1 발포 플라스틱 상자(expanded plastic boxes)

나. 4H2 경질 플라스틱 상자(solid plastic boxes)

6.3.1.12.1 상자는 적합한 플라스틱 재료로 제조되어야 하며 그 용량과 의도된 용도와 관련하여 충분한 강도가 있어야 한다. 상자는 포함되는 물질이나 자외선으로 인해 노화 및 품질 저하에 적절한 저항력이 있어야 한다.

6.3.1.12.2 발포 플라스틱 상자(expanded plastic boxes)는 발포 성형 플라스틱 재료(moulded expanded plastic materials)로 제조한 두 부분으로서, 내부포장재를 포함하기 위한 오목부(cavities)가 있는 하단부와 이것과 맞물린 상태로 하단부를 덮는 상단부로 구성되어야 한다. 상단부와 하단부는 내부포장재와 꼭 맞도록 설계하여야 한다. 내부포장재의 클로저 캡(closure cap)은 발포 플라스틱 상자 상단부의 내면과 접촉되지 않아야 한다.

6.3.1.12.3 운송 시 발포 플라스틱 상자가 개봉되는 것을 방지하기 위하여 충분한 인장 강도가 있는 접착테이프로 봉하여야 한다. 접착테이프는 내후성(weather-resistant)이 있어야 하며 그 접착제는 상자의 발포 플라스틱 재료와 친화성이 있어야 한다. 동등 이상의 효력이 있는 기타 장치도 사용할 수 있다.

6.3.1.12.4 경질 플라스틱 상자(solid plastic boxes)는 필요한 경우, 자외선 차단을 위하여 카본 블랙(carbon black)이나 기타 적합한 안료(pigment) 또는 자외선 차단제(inhibitor)를 첨가하여야 한다. 이들 첨가제는 내용물과 친화성이 있어야 하며 포장재의 사용기간 내내 그 효력을 유지하여야 한다. 시험에 합격한 설계형식의 포장재 제조 시 사용된 것과 다른 카본 블랙이나 안료 또는 자외선 차단제를 사용하는 경우에는 카본 블랙 함량이 질량비로 2퍼센트 이하이거나 안료 함량이 질량비로 3퍼센트 이하라면 재시험은 면제될 수 있다. 자외선 차단제의 함량에는 제한이 없다.

6.3.1.12.5 자외선 차단 목적 이외의 첨가제는 포장재 재료의 화학·물리적 특성에 악영향을 주지 아니하는 경우에는 플라스틱 재료에 추가할 수 있다. 그러한 상황에서는 재시험은 면제될 수 있다.

6.3.1.12.6 경질 플라스틱 상자에는 충분한 강도가 있는 적절한 재료로 제조되고 상자의 우발적 개방을 방지하도록 설계된 클로저 장치가 있어야 한다.

6.3.1.12.7 최대 순질량

가. 4H1 상자: 60킬로그램

나. 4H2 상자: 400킬로그램

6.3.1.13 강철, 알루미늄 또는 기타 금속상자(Steel, aluminium or other metal boxes)

가. 4A 강철(steel)

나. 4B 알루미늄(aluminium)

다. 4N 금속(metal)(강철 또는 알루미늄 제외)

6.3.1.13.1 금속의 강도와 상자 제조 방법은 그 용량과 의도된 용도에 적합한 것이어야 한다.

6.3.1.13.2 상자에는 필요에 따라 판지 또는 펄트 포장 재료(felt packing piece)로 안감을 붙이거나, 적절한 재료로 내부 라이너(liner)를 넣거나 코팅을 하여야 한다. 이중 이음매가 있는 금속 라이너(double seamed metal liner)를 사용하는 경우에는 내용물이 이음매 속으로 들어가는 것을 방지하는 조치 특히, 폭발물이 이음매 깊숙한 곳으로 들어가는 것을 방지하는 조치를 취하여야 한다.

6.3.1.13.3 클로저는 적절한 종류를 사용할 수 있다. 이것은 정상 운송조건에서 견고하게 닫혀 있는 상태가 유지되어야 한다.

6.3.1.13.4 최대 순질량: 400킬로그램

6.3.1.14 직물 포대(Textile bags)

가. 5L2 분말누출방지형(siftproof)

나. 5L3 내수성(water-resistant)

6.3.1.14.1 사용하는 직물은 양질이어야 한다. 직물의 강도와 포대의 구조는 그 용량과 의도된 용도에 적합한 것이어야 한다.

6.3.1.14.2 분말누출방지형 포대(5L2)는 다음 중 하나의 방법으로 분말누출방지가 되도록 하여야 한다.

가. 종이를 역청(bitumen)과 같은 내수성 접착제를 사용하여 포대 내면에 부착하는 방법

나. 플라스틱 필름을 포대 내면에 부착하는 방법

다. 종이나 플라스틱으로 만든 한 겹이상의 내부 라이너를 포대에 넣는 방법

6.3.1.14.3 내수성 포대(5L3)는 습기의 침투를 막기 위하여 다음 중 하나의 방식으로 방수가 되도록 하여야 한다.

가. 내수성 종이(예를 들어, 왁스 칠한 크라프트지, 타르를 칠한 종이나 플라스틱으로 코팅한 크라프트지)로 만든 별도의 내부 라이너를 포대에 넣는 방법

나. 플라스틱 필름을 포대 내면에 부착하는 방법

다. 플라스틱으로 만든 한 겹이상의 내부 라이너를 포대에 넣는 방법

6.3.1.14.4 최대 순질량: 50킬로그램

6.3.1.15 직조 플라스틱 포대(Woven plastic bags)

가. 5H1 내부 라이너(inner lining)가 없거나 코팅(coating)되지 아니한 것

나. 5H2 분말누출방지형(siftproof)

다. 5H3 내수성(water-resistant)

6.3.1.15.1 포대는 적합한 플라스틱 재료를 연신 테이프(stretched tape)나 모노필라멘트(monofilament)로 제조하여야 한다. 그 재료의 강도와 포대의 구조는 그 용량과 의도된 용도에 적합한 것이어야 한다.

6.3.1.15.2 평직물(woven flat)인 경우에는 포대는 바닥과 한쪽 측면을 바

느질하거나 기타 방법으로 꿰매어야 한다. 관 모양(tubular)의 직물인 경우에 포대는 바닥을 바느질로 꿰매거나, 엮어매거나(weaving), 이와 동등한 강도가 있는 기타 방법으로 봉하여야 한다.

6.3.1.15.3 분말누출방지형 포대(5H2)는 다음 중 하나의 방법으로 분말누출방지가 되도록 하여야 한다.

가. 종이 또는 플라스틱 필름을 포대 내면에 부착하는 방법

나. 종이 또는 플라스틱으로 만든 한 겹 이상의 내부 라이너를 포대에 넣는 방법

6.3.1.15.4 내수성 포대(5H3)는 습기의 침투를 막기 위해 다음 중 하나의 방법으로 방수가 되도록 하여야 한다.

가. 내수성 종이(예를 들어, 왁스 칠한 크라프트지, 타르를 칠한 종이나 플라스틱으로 코팅한 크라프트지)로 만든 별도의 내부 라이너를 포대에 넣는 방법

나. 플라스틱 필름을 포대 내면에 부착하는 방법

다. 플라스틱으로 만든 한 겹 이상의 내부 라이너를 포대에 넣는 방법

6.3.1.15.5 최대 순질량: 50킬로그램

6.3.1.16 플라스틱 필름 포대(Plastic film bags)

가. 5H4 플라스틱 필름 포대

6.3.1.16.1 포대는 적절한 플라스틱 재료로 제조하여야 한다. 사용하는 재료의 강도와 구조는 포대의 용량과 의도된 용도에 적합하여야 한다. 접합부(Joint)와 클로저는 정상 운송조건에서 발생할 수 있는 압력과 충격에 견딜 수 있어야 한다.

6.3.1.16.2 최대 순질량: 50킬로그램

6.3.1.17 종이 포대(Paper bags)

가. 5M1 다층(multiwall)

나. 5M2 다층, 내수성(multiwall, water-resistant)

6.3.1.17.1 포대는 최소 3겹(three-piles)의 적합한 크라프트지나 이와 동등한 종이로 제조하여야 하며 중간 겹(middle ply)은 가장 바깥쪽 겹 내면에는 그물 모양의 천(net-cloth)을 접착제로 부착한 것으로 할 수 있다. 종이의 강도와 포대의 구조는 그 용량과 의도된 용도에 적합한 것이어야 한다. 접합부나 클로저는 분말누출방지형이어야 한다.

6.3.1.17.2 가. 습기의 침투를 방지하기 위하여 4겹 이상의 포대는 가장 바깥쪽 겹이나 가장 바깥쪽에서 2번째 겹을 내수층(water-resistant ply)으로 하여 방수가 되도록 하거나 가장 바깥쪽의 2겹 사이에 적절한 보호 재료로 제조된 내수벽(water-resistant barrier)을 사용하여 방수되도록 하여야 한다.

나. 3겹의 포대는 가장 바깥쪽 겹을 내수층으로 하여 방수가 되도록 하여야 한다. 물질이 수분과 반응하는 위험성이 있는 경우 또는 물질이 수분을 함유한 상태로 포장되는 경우에는 이중으로 타르를 칠한 크라프트지, 플라스틱으로 코팅한 크라프트지, 포대 내면에 부착된 플라스틱 필름 및 1겹 이상의 내부 플라스틱 라이너와 같은 방수겹(waterproof ply) 또는 벽(barrier)도 물질 바로 옆에 위치시켜야 한다. 접합부와 클로저는 방수성(waterproof)이 있어야 한다.

6.3.1.17.3 최대 순질량: 50킬로그램

6.3.1.18 복합포장재(내부 용기가 플라스틱 재료)(Composite packagings, plastic materials)

- 가. 6HA1 플라스틱 내부 용기를 가진 강철 드럼
- 나. 6HA2 플라스틱 내부 용기를 가진 강철 크레이트 또는 상자
- 다. 6HB1 플라스틱 내부 용기를 가진 알루미늄 드럼
- 라. 6HB2 플라스틱 내부 용기를 가진 알루미늄 크레이트 또는 상자
- 마. 6HC 플라스틱 내부 용기를 가진 목재 상자
- 바. 6HD1 플라스틱 내부 용기를 가진 합판 드럼
- 사. 6HD2 플라스틱 내부 용기를 가진 합판 상자
- 아. 6HG1 플라스틱 내부 용기를 가진 파이버 드럼
- 자. 6HG2 플라스틱 내부 용기를 가진 골판지 상자

차. 6HH1 플라스틱 내부 용기를 가진 플라스틱 드럼

카. 6HH2 플라스틱 내부 용기를 가진 경질 플라스틱 상자

6.3.1.18.1 내부 용기(inner receptacle)

6.3.1.18.1.1 6.3.1.7.1 및 6.3.1.7.4부터 6.3.1.7.6까지의 규정을 플라스틱 내부 용기에 적용한다.

6.3.1.18.1.2 플라스틱 내부 용기는 외부포장재 내부에 꼭 맞아야 하며 외부 포장재 내면에는 플라스틱 재료를 마모시킬 수 있는 돌출물이 없어야 한다.

6.3.1.18.1.3 내부 용기의 최대용량

가. 6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH1: 250리터

나. 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2: 60리터

6.3.1.18.1.4 최대 순질량

가. 6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH1: 400킬로그램

나. 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2: 75킬로그램

6.3.1.18.2 외부포장재

6.3.1.18.2.1 플라스틱 내부 용기를 가진 강철 또는 알루미늄 드럼(6HA1 또는 6HB1)는 해당하는 경우에 6.3.1.1이나 6.3.1.2에 규정된 관련 기준을 외부포장재 구조에 적용한다.

6.3.1.18.2.2 플라스틱 내부 용기를 가진 강철 또는 알루미늄 상자(6HA2 또는 6HB2)는 6.3.1.13의 관련 규정을 외부포장재 구조에 적용한다.

6.3.1.18.2.3 플라스틱 내부 용기를 가진 목재 상자(6HC)는 6.3.1.8의 관련 규정을 외부포장재 구조에 적용한다.

6.3.1.18.2.4 플라스틱 내부 용기를 가진 합판 드럼(6HD1)은 6.3.1.5의 관련 규정을 외부포장재 구조에 적용한다.

6.3.1.18.2.5 플라스틱 내부 용기를 가진 합판 상자(6HD2)는 6.3.1.9의 관

련 규정을 외부포장재 구조에 적용한다.

6.3.1.18.2.6 플라스틱 내부 용기를 가진 파이버 드럼(6HG1)는 6.3.1.6.1의 관련 규정을 외부포장재 구조에 적용한다.

6.3.1.18.2.7 플라스틱 내부 용기를 가진 골판지 상자(6HG2)는 6.3.1.11의 관련 규정을 외부 포장재 구조에 적용한다.

6.3.1.18.2.8 플라스틱 내부 용기를 가진 플라스틱 드럼(6HH1)은 6.3.1.7.1 및 6.3.1.7.3부터 6.3.1.7.7까지의 관련 규정을 외부포장재 구조에 적용한다.

6.3.1.18.2.9 플라스틱 내부 용기를 가진 경질 플라스틱 상자(6HH2)는 6.3.1.12.1 및 6.3.1.12.4부터 6.3.1.12.6까지의 관련 규정을 외부포장재 구조에 적용한다.

6.3.2 내부포장재 요건

6.3.2.1 유리(Glass)

가. 포장재는 잘 제조되어야 한다. 이러한 포장재 및 클로저는 양질의 재료를 사용하여야 하며 물질이나 제품과 접촉하는 부분은 이들과 상호 반응하지 않아야 한다.

나. 클로저는 내용물이 흘러나오거나 빠져나오지 않도록 적절하게 밀봉하여야 한다. 스톱퍼(stoppers) 또는 코르크는 철사, 접착테이프 또는 기타 적절한 수단으로 해당하는 위치에서 단단히 고정하여야 한다. 몰딩한 나사산(screw-threads)의 목(necks)을 가진 포장재는 내용물에 완전히 견딜 수 있는 탄성 라이너(resilient liner)를 가진 나사산형 캡(threaded-type caps)이 있어야 한다.

다. 유리로 만든 앰플은 열봉합(heat-sealed)되어 가스 및 액체가 누출되지 않아야 하며 유리로 만든 앰플이 내용물과 접촉할 때 화학적으로 상호 반응이 일어나지 않아야 한다. 액화 가스용으로 해당 국가 당국이 유리 튜브 사용을 승인한 경우에는 유리 튜브의 벽은 두꺼워야 하며 어떠한 결함도 없어야 한다.

6.3.2.2 플라스틱(Plastic)

포장재는 잘 제조되어야 한다. 이러한 포장재 및 클로저의 재료는 양질의 폴리에틸렌 또는 기타 적합한 플라스틱이어야 하며 물질과 접촉하는 부분은 이들에 저항력이 있어야 한다. 클로저는 내용물이 흘러나오거나 빠져나오지 않도록 적절하게 밀봉하여야 한다. 스톱퍼(stoppers) 또는 코르크는 철사, 접착테이프 또는 기타 적절한 수단으로 해당하는 위치에서 단단히 고정하여야 한다.

6.3.2.3 금속 캔(Metal cans), 주석 캔(tins) 또는 튜브(tubes)

포장재는 잘 제조되어야 한다. 포장재 및 클로저는 양질의 재료로 제조되어야 하며 물질과 접촉되는 부분은 이들과 상호 반응을 일으키지 않아야 한다. 클로저는 내용물이 흘러나오거나 빠져나오지 않도록 적절하게 밀봉하여야 하며 나사산형 캡(threaded-type caps)은 포장재에 포함된 내용물에 완전히 견딜 수 있는 탄성 라이너(resilient liner)를 갖추어야 한다.

6.3.2.4 종이 포대(Paper bags)

2겹 이상의 운송용 자루 크라프트지(shipping sack kraft paper)나 그와 동등한 효력을 가진 종이를 사용하여야 한다.

6.3.2.5 플라스틱 포대(Plastic bags)

플라스틱 포대의 용접 이음매와 클로저는 분말누출방지형이어야 한다. 플라스틱 포대는 두께가 0.1밀리미터 이상이어야 한다.

6.3.2.6 파이버 캔 또는 상자(Fibre cans or boxes)

포장재는 잘 제조되어야 하며 양질의 재료를 사용하여야 한다. 상판, 하판 및 접합부(connections)는 적절한 두께의 금속을 사용할 수 있다.

6.3.2.7 금속 또는 플라스틱 연성형 튜브(Metal or plastic flexible tube)

연성형 튜브의 구성 재료와 그것의 클로저는 유기과산화물과 접촉하는 경우, 열 안정성에 영향을 미치지 않아야 한다.

제4절 포장재 성능시험

도입부 주

- 주1. 이 절에 규정된 성능시험은 사용된 재료와 포장재의 구조설계를 고려한다. 또한 운송할 위험물이 액체 또는 고체인지도 고려한다.
- 주2. 성능시험은 정상 운송조건에서 내용물의 손실이 없는지 확인하기 위하여 설계되었다. 포장재의 시험 심각도(severity)는 대상 내용물의 위험도(즉, 포장등급)와 상대 밀도 및 증기압(액체의 경우)을 고려하여 정해진다.

6.4.1 시험의 시행 및 빈도

6.4.1.1 가. 각 포장재의 설계형식은 해당 국가 당국이 정한 절차에 따라 이 절에 규정된 시험을 실시하여야 한다.

나. 위험물을 포장하기 위하여 사용하는 모든 포장재는 사용하기 전 항공운송을 위한 설계형식 시험에 적합한 결과를 얻어 유엔 포장재 규격표기를 사용할 수 있는 자격을 승인을 받아야 하며, 승인에 따른 규격표기를 포장재에 표기한 후에 항공운송으로 제공하여야 한다.

- 1) 지정검사기관은 운송을 위한 포장재임을 승인하는 증빙서류(시험보고서 또는 용기 검사증 등)와 포장재 수량만큼 인증스티커를 검사의뢰자에게 제공하여야 한다.
- 2) 항공운송 전에 증빙서류는 항공운송사업자에게 제공되어야 하고 인증스티커는 개별 포장물에 부착되어야 한다. 다만, 수입 포장재의 경우에는 제조 국가(또는 기관)가 발행한 시험보고서(또는 용기 검사증)으로 대신할 수 있다.

다. 위험물 포장재 또는 용기 제조자는 시험합격증서를 발급일로부터 2년간 보관하여야 한다. 위험물 포장용기 검사기관은 위험물 포장재 또는 용기 제조자의 초기 및 정기 검사 관련 기록을 2년간 보관하고 국토교통부장관이 요구할 경우 지체 없이 제시하여야 한다.

라. 유엔 포장재와는 다른 규격의 포장재로서 이 기술기준이 규정하는 시험방법 또는 시험 기간의 요건과는 다른 시험을 거친 경우에도 해당 포장재는 국토교통부장관의 승인에 따라 위험물 운송에 사용할 수 있다. 다만, 그러한 포장재가 이 기술기준에서 정하고 있는 포장재와 성능수준이 동일하고, 시험방법 또는 그에 상응하다는 것을 입증하여야 한다.

6.4.1.2 가. 각 포장재 설계형식은 사용하기 전에 이 절에서 규정된 시험에 합격하여야 한다. 포장재 설계형식은 설계, 크기, 재료 및 두께, 제조 방법 및 포장방법으로 정의되지만 다양한 표면처리를 포함할 수 있다. 또한 설계형식에는 단지 높이가 설계형식의 것보다 낮지만 그 이외의 것은 동일한 포장재도 포함한다.

나. 포장재의 제조자는 새로운 포장재나 설계형식이 다른 포장재를 제조하는 경우, 국토교통부장관이 지정하는 시험검사기관에 시험을 의뢰하여 합격 판정을 받아야 한다.

다. 포장재의 제조자는 생산한 모든 포장재가 설계형식 시험에 합격할 당시의 품질을 유지하고 있다는 사실을 확인하기 위하여 국토교통부장관이 지정하는 시험검사기관에 정기 재시험을 의뢰하여야 한다. 정기 재시험은 최소 12개월 내에 1번 이상 실시하여야 한다.

라. 포장재의 제조자는 생산한 포장재 중에서 6.4.4.3부터 6.4.4.6까지에서 규정하고 있는 숫자의 견본을 무작위로 선택하여 국토교통부장관이 지정하는 시험검사기관에 시험을 의뢰하여야 한다. 재사용 포장재의 시험 책임은 재사용 포장재를 수요자에게 공급하기 위하여 재사용에 따른 준비 작업을 수행하는 자에게 있다.

6.4.1.3 시험은 해당 국가 당국이 정한 간격으로 제품 견본에 반복적으로 실시하여야 한다. 종이 또는 골판지 포장재에 대한 시험의 경우에는 대기 조건에서의 준비는 6.4.2.3의 규정과 동등한 것으로 간주한다.

6.4.1.4 시험은 포장재의 설계, 재료 또는 제조 방법이 달라질 때마다 반복하여 실시하여야 한다.

6.4.1.5 가. 해당 국가 당국은 시험에 합격한 설계형식과 경미한 차이만 있는 포장재 예를 들어, 내부포장재의 치수가 더 작거나 내부포장재의 순 질량이 더 적은 것과 외부 치수를 경미하게 축소하여 제조한 드럼, 포대 및 상자와 같은 포장재에는 선택적 시험을 허가할 수 있다.

나. 설계형식 시험에 합격한 포장재와 비교하여 동등하거나 다음 중 하나에 해당하는 경미한 사항의 변경이 있는 경우에는 설계형식 시험은 면제된다. 다만, 다음 중 하나에 해당하는지의 여부는 국토교통부장관이 지정한 시험검사기관에서 확인을 받아야 한다.

- 1) 설계형식 시험에 합격한 외부포장재 안에 다음 중 하나에 해당하는 경미한 변경이 있는 내부포장재를 포함하는 경우
 - 가) 다음 중 하나에 해당하는 동일 또는 작은 치수의 내부포장재로 변경하였을 경우
 - (1) 시험에 합격한 내부포장재와 유사한 형태(원형, 또는 직사각형 등의 모양)로 내부포장재를 변경하였을 경우
 - (2) 시험에 합격한 내부포장재와 비교하여 동일하거나 보다 큰 충격과 하중을 견딜수 있는 재료 또는 구조로 만들어진 내부포장재로 변경하였을 경우
 - (3) 유사한 형태(나사형 마개, 마찰형 뚜껑 등)로 개구부나 클로저가 시험에 합격한 내부포장재와 비교하여 크기에서 동일하거나 작은 내부포장재로 변경하였을 경우
 - (4) 안전상에 문제가 될 수 있는 내부포장재의 움직임을 방지할 수 있도록 완충재를 추가하여 빈 공간을 채운 경우
 - (5) 내부포장재가 시험에 합격한 포장재와 같은 방법으로 외부포장재 내에서 동일한 방향으로 위치하는 경우
 - (6) 포장재의 총질량이 시험에 합격한 포장재의 총질량을 초과하지 않을 것
 - 2) 시험한 합격한 포장재보다 적은 수의 내부포장재 또는 상기 가)에 규정된 동일한 내부포장재가 적은 수로 구성되어 있는 경우에 내부포장재의 움직임을 없도록 남은 공간을 완충재로 충분하게 채워야 한다.
- 다. 단일 포장재의 경우, 원래의 포장재와 비교하여 외부 치수를 25퍼센트 까지 줄인 것으로서 포장재 성능수준이 그대로 유지되고 있는 경우, 포장재 동체(body)의 두께를 포함한 모든 것이 원래의 포장재와 동일하여야 하며, 필요한 경우에는 유엔 포장재 규격표기의 질량은 체적 비례로 낮추어 규격표기할 수 있다.
- 라. 시험에 합격한 조합포장재의 외부포장재가 다음 중 하나에 해당하는 기준을 충족하는 경우로서 포장재 성능수준에 변화가 없는 경우
- 1) 외부 치수가 각 시험에 합격한 것과 동일하거나 작은 경우
 - 2) 시험에 합격한 포장재와 동일한 설계 구조(제조 방법, 재료, 재료의 강도, 밀봉 방법, 재료의 두께 등)를 유지하고 있는 것
 - 3) 포함하고 있는 내부포장재가 설계형식 시험에 합격할 때의 내부포장재와 동일하거나 크거나 질량에서만 작거나 적은 것

- 4) 내부포장재를 보호하고 포함하기 위하여 필요한 흡수재나 완충재 등이 설계형식 시험에서 합격한 것과 동일한 종류와 설계를 유지하고 있는 것. 내부포장재와 내부포장재 사이 또는 내부포장재 바깥쪽의 완충재 두께가 설계형식 적합성 시험 때의 두께보다 얇지 않을 것
 - 5) 안전상의 문제가 될 수 있는 내부포장재의 움직임을 방지할 수 있도록 설계형식 시험 때보다 더 많은 완충재를 추가할 것
- 마. 단일포장재의 경우, 설계형식 시험에 합격한 단일포장재와 비교하여 클로저 또는 개스킷에서만 차이가 있는 것으로서 포장재 성능수준이 동일하고 다음 중 하나의 기준을 충족하는 경우
- 1) 대체한 클로저 또는 개스킷이 있는 포장재를 밀봉수단이나 개스킷을 가장 심하게 타격을 받는 방향으로 6.4.4.3을 실시하여 합격한 것
 - 2) 대체한 밀봉수단 또는 개스킷이 있는 액체용 포장재를 6.4.4.5 및 6.4.4.6을 실시하여 합격한 것
- 바. 국토교통부장관은 가.부터 바.까지 및 6.4.1.7에 규정된 경우 이외에도 원래의 설계형식 시험에서 합격한 포장재와 비교하여 경미한 사항의 변경만이 있는 경우에는 설계형식 시험을 면제할 수 있다.

6.4.1.6 유보(Reserved)

주. 외부포장재 안에 형태가 다른 내부포장재를 넣어 사용하기 위한 조건과 내부포장재의 허용 가능한 변형조건에 관해서는 4.1.1.10.1을 참조한다. 이러한 조건은 6.4.1.7을 적용할 때 내부포장재의 사용을 제한하지 아니한다.

6.4.1.7 제품 또는 고체나 액체물질을 위한 모든 유형의 내부포장재는 다음에 해당하는 조건을 충족하는 경우에는 별도의 시험없이 외부포장재에 넣어 운송할 수 있다.

- 가. 외부포장재에는 액체를 포함한 깨지기 쉬운(예. 유리) 내부포장재를 넣고 포장등급 I 에 해당하는 낙하 높이로 6.4.3에 따라 시험을 실시하여 합격한 것이어야 한다.
- 나. 내부포장재를 합산한 총질량이 가.의 낙하시험에 사용한 내부포장재 총질량의 절반을 초과하지 않아야 한다.
- 다. 내부포장재와 내부포장재 사이 및 내부포장재와 그 포장재의 외부에 채워진 완충재의 두께는 본래 시험받은 포장재의 내부에 채웠던 두께 이상

이어야 한다. 또한 본래 시험에서 하나의 내부포장재를 사용한 경우, 내부포장재 사이의 완충재의 두께는 본래 시험 시 내부포장재와 그 포장재의 외부에 채웠던 두께 이상이어야 한다. 낙하시험에 사용한 내부포장재와 비교하여 내부포장재의 개수가 적거나 치수가 축소된 내부포장재를 사용하는 경우, 공간을 채우기 위해 충분한 양의 완충재를 추가로 사용하여야 한다.

라. 외부포장재는 비어 있는(empty) 상태로 6.4.6의 적충시험에 합격하여야 한다. 시험에 사용하는 동일한 포장물의 총질량은 상기 가.의 낙하시험에 사용된 내부포장재를 합산한 질량을 근거로 하여야 한다.

마. 액체를 포함한 내부포장재는 내부포장재에 포함된 액체 내용물 전체를 흡수하기에 충분한 양의 흡수재로 완전히 둘러싸야 한다.

바. 외부포장재가 액체용 내부포장재를 포함할 목적이지만 누출방지형이 아니거나, 고체용 내부포장재를 포함할 목적이지만 분말누출방지형이 아닌 경우에는 누출 시 액체 또는 고체 내용물을 가둘 수 있는 수단을 누출방지형 라이너, 플라스틱 포대 또는 기타 이와 동등한 효과가 있는 밀봉수단 형태로 제공하여야 한다. 액체를 포함할 포장재의 경우, 상기 마.에서 요구된 흡수재를 액체 내용물이 포함된 포장재 안쪽에 넣어야 한다.

사. 액체를 포함하는 내부포장재는 4.1.1.6을 준수하여야 한다.

아. 포장재에는 제6장제2절에 따라 조합포장재에 대한 포장등급 I의 성능 시험에 합격하였다는 규격표기를 하여야 한다. 킬로그램 단위로 규격표기된 총질량은 외부포장재의 질량과 가.에 규정된 낙하시험에 사용된 내부포장재(들) 질량의 절반을 합한 값이어야 한다. 이러한 포장재의 규격표기에는 6.1.2.6에 규정된 문자 “V”도 포함하여야 한다.

6.4.1.8 국토교통부장관은 연속 생산된 포장재가 설계형식 시험의 요건을 충족하는지를 이 절에 따른 시험으로 증명할 것을 수시로 요구할 수 있다.

6.4.1.9 안전상의 이유로, 내부 표면처리 또는 내부 코팅이 필요한 경우, 그것은 시험 이후에도 그 보호 특성을 유지하여야 한다.

6.4.1.10 시험 결과의 유효성에 영향을 주지 않고 국토교통부장관의 승인을 받은 경우, 시험검사기관은 하나의 견본에 여러가지 시험을 실시할 수 있다.

6.4.2 시험용 포장재의 준비

6.4.2.1 가. 시험은 조합포장재의 경우, 사용할 내부포장재를 포함하여 운송에 제공하는 것과 동일한 포장재에 실시하여야 한다. 내부 또는 단일 용기 또는 포장재는 액체용의 경우에 최대 용량의 98퍼센트 이상을, 고체용의 경우에는 최대 용량의 95퍼센트 이상을 채워야 한다.

나. 포대는 사용될 최대 질량을 채워야 한다. 포대를 제외하고, 조합포장재의 경우에는 내부포장재를 액체 및 고체 모두를 운송하도록 설계할 경우에는 고체 및 액체 내용물 각각에 대하여 별도의 시험이 필요하다.

다. 포장재로 운송예정인 물질이나 제품을 대신하여 대체물질이나 대체 제품을 사용할 수 있지만 시험 결과에 영향을 주지 아니하는 것이어야 한다. 고체에 대하여 대체물질을 사용하는 경우, 그것은 운송할 물질과 물리적 특성(질량, 입자, 크기 등)이 같아야 한다. 필요한 포장물 총질량을 확보하기 위하여 납덩이를 넣은 포대와 같은 부가물을 시험 결과에 영향을 주지 아니하도록 배치하여 사용하는 것을 허용한다.

6.4.2.2 액체용 포장재의 낙하시험에서 대체물질을 사용하는 경우, 그것의 상대 밀도 및 점도는 운송 예정인 물질과 유사하여야 한다. 물도 6.4.3.4의 조건으로 액체용 포장재의 낙하시험에 사용할 수 있다.

6.4.2.3 가. 종이 또는 골판지 포장재는 온도 및 상대습도(r.h.)가 통제된 대기 조건에서 최소한 24시간 동안 대기하여야 한다.

나. 이는 3가지 방법이 있으며, 이 중 하나를 선택하여야 한다. 최우선 대기 조건은 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 온도와 50 ± 2 퍼센트의 상대습도이다. 다른 2가지 방법은 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 온도와 65 ± 2 퍼센트의 상대습도 또는 $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 온도와 65 ± 2 퍼센트의 상대습도이다.

주. 평균값이 6.4.2.3에 규정된 범위에 있어야 한다. 단시간의 변동 및 측정 오차가 각 측정에서 발생할 수 있으므로 시험 재현성에 중대한 장애가 되지 않는 ± 5 퍼센트까지의 상대습도 차이는 인정할 수 있다.

6.4.2.4 액체를 포함할 예정인 플라스틱 드럼, 플라스틱 제리칸, 복합포장재(플라스틱 재료)의 제조에 사용하는 플라스틱 재료는 6.3.1.7.1, 6.3.1.7.3, 및 4.1.1.3과의 적합성을 확인하는 추가 조치를 취하여야 한다.

그러한 조치의 예는 다음과 같다. 견본 용기나 포장재에 포함할 예정인 물질을 채워서 장기간(예, 6개월)에 걸쳐 방치하는 예비시험을 실시한 후에 6.4.3, 6.4.4, 6.4.5 및 6.4.6에 규정된 정식시험을 실시하여야 한다. 플라스틱 드럼이나 제리칸에 응력균열(stress-cracking)이나 약화를 일으킬 우려가 있는 물질의 경우에는 플라스틱 재료에 대하여 동등 이상의 응력균열이나 약화의 영향을 주는 것으로 알려진 물질이나 대체물질을 견본에 충전한 후 운송 중 포장물 상부에 적층 적재할 가능성이 있는 동일 포장물의 총질량과 동일한 적층 적재 하중을 견본 윗면에 가하여야 한다. 적층 적재의 최저 높이는 시험 견본을 포함하여 3미터여야 한다.

6.4.3 낙하시험

6.4.3.1 시험 견본의 개수(설계형식 및 제조사별) 및 낙하 방향

평면 낙하를 제외하고, 견본의 무게 중심은 충돌 지점과 수직이 되어야 한다. 낙하시험 시 두 가지 이상의 낙하 방향이 가능한 경우에는 포장재의 가장 가혹한 손상을 줄 수 있는 방향으로 낙하하여야 한다.

포장재	시험 견본의 개수	낙하방향
강철드럼 알루미늄 드럼 강철 제리칸 알루미늄 제리칸 합판 드럼 파이버 드럼 플라스틱 드럼 및 제리칸 복합포장재(드럼 형태)	6개 (1회 낙하당 3개)	1회 낙하(3개 견본사용): 포장재는 차임(chime)을 충돌지점으로 하는 대각 낙하 또는 차임이 없는 경우에는 원주 접합부 또는 모서리를 충돌 지점으로 하는 대각낙하를 실시한다. 2회 낙하(3개 견본 사용): 포장재는 1회 낙하 시 시험하지 아니한 가장 취약한 부분(예. 클로저 또는 일반 원통형 드럼의 경우에는 드럼 동체의 길이방향 용접 접합부 등)을 충돌지점으로 하는 낙하를 실시한다.
천연목재 상자 합판 상자 재생목재 상자 골판지 상자 플라스틱 상자 강철 또는 알루미늄 상자 복합포장재(박스 형태)	5개 (1회 낙하당 1개)	1회 낙하: 밑바닥면의 대면낙하 1회 낙하: 윗면의 대면낙하 3회 낙하: 긴측면의 대면낙하 4회: 짧은 측면의 대면낙하 5회 낙하: 모서리의 대각낙하
측면 접합부가 없는 1겹 포대 또는 여러겹 포대	3개 (포대당 2회 낙하)	1회 낙하: 넓은 면의 대면낙하 1회 낙하: 포대 끈부분 낙하
측면 접합부가 있는 1겹 포대	3개 (포대당 3회 낙하)	1회 낙하: 넓은면의 대면낙하 1회 낙하: 좁은면의 대면낙하 1회 낙하: 포대 끝부분 낙하

6.4.3.2 낙하시험을 위한 시험 견본의 특별 준비

6.4.3.2.1 다음에 해당하는 모든 포장재는 시험 견본과 그 내용물의 온도를 영하 18℃ 이하로 하여야 한다.

가. 플라스틱 드럼 (6.3.1.7 참조)

나. 플라스틱 제리칸(6.3.1.7 참조)

다. 발포 폴리스티렌 상자를 제외한 플라스틱 상자(6.3.1.12 참조)

라. 복합포장재(플라스틱 재료)(6.3.1.18 참조)

마. 고체나 제품을 포함할 예정인 플라스틱 포대를 제외한 플라스틱 내부포장재를 가진 조합포장재

6.4.3.2.2 시험 견본을 6.4.3.2.1에 따라 준비한 경우에는 6.4.2.3에 규정한

조건은 면제할 수 있다. 시험에 사용하는 액체는 필요한 경우 부동액을 첨가하여 액체 상태를 유지시켜야 한다.

6.4.3.2.3 액체용 헤드 분리식(removable head) 드럼 포장재는 개스킷의 이완이 충분히 이루어지도록 충전과 봉합을 마치고 최소 24시간까지 낙하 시험을 실시하지 않아야 한다.

6.4.3.3 낙하면(Target)

낙하면은 탄성이 없는 수평면이어야 하며 다음에 해당하는 요건을 모두 갖추어야 한다.

- 가. 움직이지 않을 정도로 충분히 크고 무거울 것
- 나. 시험 결과에 영향을 미칠 수 있는 국부적 결함이 없는 표면을 가진 평평할 것
- 다. 시험조건에서 변형이 일어나지 않고 시험에 의해 손상되지 아니할 정도로 충분히 단단할 것
- 라. 시험용 포장물이 표면에 완전히 떨어질 정도로 충분히 넓을 것

6.4.3.4 낙하 높이

6.4.3.4.1 고체 및 액체용으로 운송예정인 것과 동일한 고체 또는 액체를 사용하여 시험하거나 물리적 특성이 본질적으로 동일한 대체물질을 사용하여 시험하는 경우에 포장등급에 따른 낙하 높이는 다음과 같다.

Packing Group I	Packing Group II	Packing Group III
1.8 m	1.2 m	0.8 m

6.4.3.4.2 단일포장재와 조합포장재의 내부포장재에 포함될 액체의 경우 물을 사용하여 시험하는 경우, 포장등급에 따른 낙하 높이는 다음과 같다.

가. 운송할 물질의 상대 밀도가 1.2를 초과하지 않는 경우

Packing Group I	Packing Group II	Packing Group III
1.8 m	1.2 m	0.8 m

나. 운송할 물질의 상대 밀도가 1.2를 초과하는 경우, 운송할 물질의 상대 밀도를 기준으로 다음과 같이 계산하고 소수 둘째 자리에서 올림한다.

Packing Group I	Packing Group II	Packing Group III
d × 1.5 m	d × 1.0 m	d × 0.67 m

주. 물이란 섭씨 영하 18도에서의 시험에서 최소 비중이 0.95인 물/부동액의 용액을 포함한다.

6.4.3.5 시험 합격기준

6.4.3.5.1 액체용 포장재는 내압과 외압이 평형상태에 도달하였을 때 내용물의 누출이 없어야 한다. 다만, 조합포장재의 내부포장재는 압력의 평형상태를 고려할 필요가 없다.

6.4.3.5.2 고체용 포장재의 낙하시험에서 그것의 윗면이 낙하면에 떨어지도록 실시하는 경우에는 전체 내용물이 내부포장재 또는 내부 용기(예, 플라스틱 포대)에 의하여 보존되어 자신의 보관기능을 유지한다면, 비록 클로저가 분말 누출 방지기능을 상실하더라도 그 시험건본은 시험에 합격한 것으로 한다.

6.4.3.5.3 포장재, 복합 또는 조합포장재의 외부포장재는 운송 중 안전에 영향을 줄 수 있는 손상이 없어야 한다. 내부 용기, 내부포장재 또는 제품은 외부포장재 안에서 온전한 상태로 보존되어야 하며 충전된 물질이 내부 용기 또는 내부포장재로부터 누출되지 않아야 한다.

6.4.3.5.4 포대의 가장 바깥 겹(ply)과 외부포장재에는 운송 중 안전에 영향을 줄 수 있는 손상이 없어야 한다.

6.4.3.5.5 낙하 충돌 직후 클로저에서 약간(slight)의 누출이 있더라도 더 이상 누출이 발생하지 아니한다면, 포장재가 불합격된 것으로 간주하지 아니한다.

6.4.3.5.6 제1류 위험물의 포장재인 경우, 비포장된(loose) 폭발성 물질 또는 제품이 외부포장재로부터 흘러나오거나 빠져나올 수 있는 파열(reputure)은 없어야 한다.

6.4.4 누출방지시험(Leakproofness test)

주. 누출방지시험은 액체용 포장재의 모든 설계형식에 실시하여야 한다. 다만, 이 시험은 조합포장재의 내부포장재에는 필요하지 않다.

6.4.4.1 시험 견본 개수는 설계형식 및 제조자별로 3개의 시험 견본이 필요하다.

6.4.4.2 시험방법 및 적용압력: 클로저를 포함한 포장재에 내부압력을 가한 상태로 5분간 물에 넣어 두어야 한다. 물에 넣는 방법은 시험결과에 영향을 주지 않아야 한다. 적용 공기압(게이지압)은 다음과 같다.

Packing Group I	Packing Group II	Packing Group III
Not less than 30 kPa (0.3 bar)	Not less than 20 kPa (0.2 bar)	Not less than 20 kPa (0.2 bar)

동등 이상의 효과를 가진 다른 시험 방법을 사용할 수도 있다.

6.4.4.3 시험합격 기준은 누출이 없어야 한다.

6.4.5 내부압력(수압) 시험(Internal pressure(hydraulic) test)

6.4.5.1 내부압력(수압) 시험은 액체를 포장할 목적으로 설계된 모든 금속 포장재, 플라스틱 포장재 및 복합포장재에 실시하여야 한다. 이 시험은 조합포장재의 내부포장재에는 필요하지 않다. 내부포장재의 내부압력 요건은 4.1.1.6을 참조한다.

6.4.5.2 시험 견본의 개수는 설계형식 및 제조자별로 3개의 시험 견본이 필요하다.

6.4.5.3 클로저를 포함한 금속 포장재에는 5분동안 시험압력을 가하여야 한다. 클로저를 포함한 플라스틱 포장재와 복합포장재(플라스틱 재료)에는 30분동안 시험압력을 가하여야 한다. 이 압력은 6.2.1.1 라.에 규정된 규격표기에 포함할 항목 중 하나이다. 포장재를 지탱하는 방법은 시험의 유효성을 침해하지 않는 방법이어야 한다. 시험압력은 지속적이고 균등하게 가하여야 하며 시험기간 중 일정하게 유지하여야 한다. 적용하는 수압(게이지압)은 다음 중 하나의 방법으로 결정하여야 한다.

가. 55℃에서 측정한 포장재 내부의 총 게이지압(즉, 충전된 액체의 증기압과 공기 또는 기타 불활성 가스의 분압을 더한 값에서 100킬로파스칼을 뺀 값)에 안전계수 1.5를 곱한 값 이상의 압력. 총 게이지압은 4.1.1.5에 따른 최대 충전율과 충전온도 15℃를 기준으로 결정한다. 시험압력은 95킬로파스칼 이상이어야 한다(제3류 또는 제6.1군 또는 제9류의 포장등급 III의 액체인 경우에는 75킬로파스칼 이상이어야 한다).

나. 운송할 액체의 50℃에서의 증기압에 1.75를 곱한 값에서 100킬로파스칼을 뺀 값 이상의 압력. 다만, 최소 시험압력은 100킬로파스칼로 한다.

다. 운송할 액체의 55℃에서의 증기압에 1.5를 곱한 값에서 100킬로파스칼을 뺀 값 이상의 압력. 다만, 최소 시험압력은 100킬로파스칼로 한다.

이들은 다음과 같이 나타낸다.

- 1) $P_T = (P_{M55} \times 1.5)$ 킬로파스칼, 최소값 95 또는 75킬로파스칼
- 2) $P_T = (V_{P50} \times 1.75) - 100$ 킬로파스칼, 최소값 100킬로파스칼
- 3) $P_T = (V_{P55} \times 1.5) - 100$ 킬로파스칼, 최소값 100킬로파스칼

위 공식에서 P_T 는 시험압력(단위, 킬로파스칼)(게이지압)이고, P_{M55} 은 55℃ 온도에서 충전된 포장재에서 측정한 압력이다. V_{P50} 은 50℃에서의 증기압이고, V_{P55} 은 55℃에서의 증기압을 말한다.

6.4.5.4 추가로, 포장등급 I 인 액체를 포함할 포장재는 250킬로파스칼(게이지압) 이상의 시험압력으로 포장재의 구성 재료에 따라 5분 또는 30분동안 시험하여야 한다.

6.4.5.5 시험합격 기준은 누출이 없어야 한다.

6.4.6 적층시험(Stacking test)

6.4.6.1 포대를 제외한 모든 포장재 설계형식은 적층시험을 실시하여야 한다.

6.4.6.2 시험 건본의 개수는 설계형식 및 제조자별로 3개의 시험 건본이 필요하다.

6.4.6.3 가. 시험방법은 운송 중 해당 포장물 상부에 적층 적재될 수 있는 동일한 포장물의 총중량과 동등한 하중을 시험 건본의 윗면에 가하여야 한다. 시험 건본의 내용물이 운송할 액체의 상대 밀도

와 다를 경우에는 운송할 액체의 밀도로부터 시험 하중을 계산하여야 한다. 적층시험의 최저 높이는 시험 견본을 포함하여 3미터이어야 한다.

나. 시험기간은 24시간이어야 한다. 다만, 액체용의 플라스틱 드럼, 플라스틱 제리칸 및 복합포장재(6HH1 및 6HH2)에는 40℃ 이상의 온도에서 28일간 적층 적재시험을 실시하여야 한다.

6.4.6.4 시험합격 기준은 시험 견본에 누출이 없어야 한다. 복합포장재 또는 조합포장재의 경우, 내부 용기 또는 내부포장재로부터 충전된 물질의 누출이 없어야 한다. 어떠한 시험 견본에도 운송의 안전에 악영향을 미칠 우려가 있는 기능 저하(deterioration)가 없어야 하며 포장재의 강도가 저하되거나 포장물의 적층 상태의 안전성을 해칠 우려가 있는 변형(distortion)이 없어야 한다. 플라스틱 포장재는 평가하기 전에 대기 온도까지 냉각하여야 한다.

6.4.7 시험보고서(Test Report)

6.4.7.1 가. 최소한 다음에 해당하는 사항이 기재된 시험보고서가 작성되어야 하며 포장재 사용자가 활용할 수 있어야 한다.

- 1) 시험기관의 명칭 및 주소
- 2) 신청자의 성명 및 주소(해당되는 경우)
- 3) 시험보고서의 고유식별번호
- 4) 시험보고서 작성일자
- 5) 포장재 제조자
- 6) 포장재 제조방법(예, 중공성형(blow moulding)을 포함하여 포장재 설계형식의 명세(예, 치수, 재료, 클로저, 두께 등); 설계도면 및 사진을 포함할 수 있다.
- 7) 최대 용량
- 8) 시험 내용물의 특성(예, 액체의 경우에는 점도 및 상대 밀도, 고체의 경우에는 입자의 크기)(6.4.5의 내부압력 시험을 실시한 플라스틱 포장재의 경우에는 사용한 물의 온도)
- 9) 시험내용 및 결과에 관한 설명
- 10) 서명자의 직위, 이름, 서명

나. 시험기관은 각각의 설계형식 시험 및 개별 정기 재시험의 완료와 더불어

어 시험보고서를 작성하여야 한다. 시험보고서는 포장재의 제조자와 설계형식 적합성 시험을 실시한 기관이 각각 포장재의 생산이 진행되는 동안에, 개별 정기 재시험의 경우에는 정기 재시험을 의뢰한 제조자와 시험기관이 다음 번 재시험에서 해당 포장재가 합격을 받기까지의 기간동안 최소 2년 동안 보관하여야 한다. 또한 유엔 포장재를 사용하는 포장물을 운송의뢰하는 자도 사본을 보관하여야 하며 설계형식 시험에 합격한 포장재에 한하여 검사기관은 검사합격증을 발행하고 피검사자의 요청시 보관된 시험보고서를 발행할 수 있다.

6.4.7.2 시험보고서에는 다음에 해당하는 내용이 포함되어야 한다.

- 가. 운송용으로 준비된 포장재는 이 기술기준의 해당 규정 또는 위험물 운송에 관한 유엔 권고(Chapter 6)의 동등한 규정에 따라 시험을 하였다.
- 나. 다른 포장방법 또는 다른 구성요소를 사용하는 경우에는 무효가 될 수 있다.

6.4.7.3 시험기관, 포장재의 제조자 및 포장재의 사용자는 국토교통부장관이 시험보고서 사본의 제출 또는 제시를 요구하는 경우 이를 지체 없이 제공하여야 한다.

6.4.8 사고위험물 회수용 포장재의 시험 요건

6.4.8.1 사고위험물 회수용 포장재(1.3.1 참조)는 고체 또는 내부포장재를 운송할 포장등급 II 포장재에 적용하는 규정에 따라 시험하고 규격표기하여야 한다. 그밖의 사항은 다음의 규정에 따라야 한다.

- 가. 시험하는데 사용하는 시험물질은 물이어야 하며 해당 포장재에는 최대 용량의 98퍼센트 이상을 채워야 한다. 필요한 포장물에 총질량을 확보하기 위하여 납덩이를 넣은 포대와 같은 부가물(additives)을 시험결과에 영향을 주지 않도록 배치하여 사용할 수 있다. 낙하시험 시 낙하 높이는 6.4.3의 요건을 충족하여야 한다.
- 나. 해당 포장재는 30킬로파스칼에서 누출방지시험에 합격하여야 하며 이 시험결과를 6.4.7.1에서 요구하는 시험보고서에 반영한다.
- 다. 추가로, 액체를 보관하는 것이 기본 기능인 포장재의 경우, 6.4.5에 규정된 내부압력 시험에 합격하여야 한다.
- 라. 6.2.1.1 나.에서 요구하는 규격표기에 문자 “T”를 표시하여야 한다.

제5절 실린더, 밀폐형 초저온 용기, 에어로졸 디스펜서, 소형용기(가스 카트리지) 및 연료전지 카트리지의 구조 및 시험 요건

- 주1. 가스를 수납한 에어로졸 디스펜서, 소형용기(가스 카트리지) 및 인화성 액화가스를 수납한 연료 셀 카트리지의 경우에는 6.5.1부터 6.5.3까지의 요건을 적용하지 아니한다.
- 주2. 개방형 초저온 용기는 포장지침 202의 요건을 충족하여야 한다.

6.5.1 일반 요건

6.5.1.1 설계 및 구조

6.5.1.1.1 실린더와 밀폐형 초저온 용기는 의도된 용도 및 정상적인 운송 조건에서 받게 될 피로(fatigue)를 포함한 모든 조건에 견딜 수 있도록 설계, 제조, 시험 및 장착되어야 한다.

6.5.1.1.2 과학 기술의 발달을 반영하기 위하여, "유엔(UN)" 인증 규격표기가 표시된 용기를 제외하고 국가 또는 특정 지역의 표준을 기반으로 실린더 및 밀폐형 초저온 용기로서 이 기술기준에 규정된 것 이외의 요건에 부합하는 용기는 영토 내 운송 승인 권한을 가진 수출국(운송발송국) 및 수입국(사용국) 관계 당국의 승인을 받은 경우에 사용할 수 있다.

6.5.1.1.3 어떤 경우에도 용기의 최소 외벽 두께는 해당 용기 설계 및 구조에 관한 기술 표준에서 정한 기준치 이상이어야 한다.

6.5.1.1.4 용접된 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 경우, 용접 가능한 품질의 금속만을 사용해서 용접하여야 한다.

6.5.1.1.5 가. 실린더 동체(shells)의 시험압력은 포장지침 200에 따라야 하며 가압 화학물질의 경우에는 포장지침 218을 따라야 한다.

나. 밀폐형 초저온 용기의 시험압력은 포장지침 202에 따라야 하고 수소화 금속 저장장치의 시험압력은 포장지침 214에 따라야 한다.

다. 흡착 가스용 실린더 동체(shells)의 시험압력은 포장지침 219를 따라야 한다.

6.5.1.1.6 (사용하지 않음)

6.5.1.1.7 전기화학적 부식 또는 갈바니 반응(galvanic action)에 의한 재질 손상이 우려되는 서로 다른 종류의 금속(이종 금속, dissimilar metals) 간의 직접적인 상호 접촉은 차단(방지)하여야 한다.

6.5.1.1.8 냉동 액화가스용 밀폐형 초저온 용기의 구조는 다음에 규정된 추가요건을 적용한다.

6.5.1.1.8.1 충격 강도 및 굴곡계수(bending coefficient)를 포함하여 사용한 금속의 기계적 특성을 각 밀폐형 초저온 용기에서 확인하여야 한다.

6.5.1.1.8.2 밀폐형 초저온 용기는 단열하여야 한다. 단열재는 외피(jacket)에 의한 충격으로부터 보호되도록 하여야 한다. 내부 용기와 외피 사이의 공기를 배출한 진공 단열 구조인 경우, 해당 외피는 공인된 기술 기준에 따라 산정된 100킬로파스칼(1바) 이상의 외부압력 또는 200킬로파스칼(2바) 게이지압 이상의 임계좌굴압력(또는 임계붕괴압력, Calculated critical collapsing pressure)에 영구적인 물리적 변형 없이 견딜 수 있도록 설계하여야 한다. 외부 외피를 기밀 구조(Gas-tight, 예. 진공 단열재)로 밀폐하는 경우에는, 내부 용기 또는 관련 부속장치의 기밀 불량으로 인하여 단열층 내부에 위험 압력이 상승하는 것을 차단할 수 있는 압력방출장치 등을 내장하여야 한다. 이 경우 해당 장치는 단열층 내부로 외부 습기가 유입되는 것을 차단하는 구조여야 한다.

6.5.1.1.8.3 대기압에서의 비점(끓는점)이 영하 182℃ 이하인 냉동액화가스(액체산소 등)를 운송하기 위한 밀폐형 초저온 용기에는 액체산소 또는 산소가 농축된 액체, 기체와 접촉할 가능성이 있는 단열재의 어떠한 부분에도 산소와 급격히 반응하여 화재 또는 폭발을 일으킬 우려가 있는 유기물 등의 재료를 포함해서는 아니 된다.

6.5.1.1.8.4 밀폐형 초저온 용기는 적절한 인양용(lifting) 또는 고정용(securing) 장치를 가지도록 설계 및 제조되어야 한다.

6.5.1.1.9 아세틸렌용 실린더(acetylene cylinders)의 구조에 대한 추가요건
용해 아세틸렌(UN1001 Acetylene, dissolved) 및 무용해 아세틸렌(UN3374 Acetylene, solvent free)을 수납하기 위한 실린더 외각 동체(shells)는 관계 당국이 인정하는 표준 규격 또는 기술 규정에서 정한 요건 및 검사(시험)에 적합한 형식이어야 하며, 실린더 내부에는 다음에 해당하는 다공성 재료(porous mass)가 빈틈없이 균일하게 분포되도록 충전되어 있어야 한다.

가. 다공성 재료는 실린더 외각 동체(shells) 재질과 상호 반응성이 없어야 하며 용해 아세틸렌(UN1001)의 경우에는 수납 가스 및 혼입되는 용매(Acetone 등)와 물리적·화학적으로 상호 작용하여 유해하거나 위험한 화합물을 생성하지 아니하여야 한다.

나. 다공성 재료는 미세한 공간 구조를 통해 용기 내부에서 아세틸렌의 자기분해 폭발반응이 확산되는 것을 근본적으로 차단할 수 있는 구조여야 한다. UN1001의 경우, 용매가 접촉하는 실린더의 해당 부분과 용매는 친화성이 있어야 한다.

6.5.1.2 재료

6.5.1.2.1 수납 위험물과 직접 접촉하는 실린더 본체 및 클로저의 구성재료는 운송 예정인 위험물에 부식되거나 재질이 약화되지 아니하여야 하며, 위축매 반응이나 위험물과 상호반응 등 위험한 가스 거동을 초래하여서는 아니된다.

6.5.1.2.2 실린더 및 밀폐형 초저온 용기는 설계 및 구조에 관한 기술표준에 규정되고 실린더 및 밀폐형 초저온 용기로 운송 예정인 물질에 적용하는 포장지침에 규정된 재료로 제조하여야 한다. 실린더 및 밀폐용 초저온 용기의 제작에 사용되는 모든 금속(비금속) 재료는 관련 기술 표준에서 규정하는 저온 취성파괴(brittle fracture) 및 응력부식균열(stress corrosion cracking)에 충분히 저항하고 견딜 수 있는 검증된 재질이어야 한다.

6.5.1.3 부속장치(Service equipment)

6.5.1.3.1 다음에 해당하는 것은 제외하고, 내압을 받는 부속장치는 해당 용기(실린더 및 밀폐형 초저온 용기) 시험압력의 1.5배 이상의 파열압력(Burst pressure)을 견딜 수 있도록 설계 및 제조하여야 한다.

가. 용기 내부에 충전되는 다공성, 흡수성 또는 흡착성 물질

나. 압력방출장치 또는 안전 밸브(Pressure relief devices)

다. 압력계

라. 각종 계측 표시계(indicators)

6.5.1.3.2 부속장치는 정상적인 취급 및 운송조건에서 외부 충격 등으로 인한 누출이나 파손이 발생하지 아니하도록 안전한 위치에 배치하거나 또는 방호 구조로 설계하여야 한다. 밸브를 포함한 모든 클로저는 4.4.1.1.8의 밸브 보호 규정에서 정한 방식에 따라 물리적으로 보호되어야 한다.

6.5.1.3.3 손으로 취급하거나 굴려서 이동하기 어려운 대형 실린더 및 밀폐형 초저온 용기에는 장비를 활용해 기계적인 방법으로 안전하게 하역·이송할 수 있는 부속 장치(스키드, 링, 끈)를 설치하여야 한다. 이 경우 해당 장치는 용기 본체의 구조적 강도를 저하시키지 않고 특정 부위에 과도한 응력(stress)이 집중되지 아니하도록 배치하여야 한다.

6.5.1.3.4 개별 실린더 및 밀폐형 초저온 용기는 포장지침 200(1), 포장지침 202 또는 포장지침 214 또는 6.5.1.3.6.4과 6.5.1.3.6.5에 규정된 바와 같은 압력안전장치를 갖추어야 한다. 해당 압력방출장치는 외부 이물질의 유입이나 평상시 가스 누출을 차단할 수 있어야 하며, 용기 내부에 위험한 초과압력 발생을 효과적으로 방지되도록 설계하여야 한다.

6.5.1.3.5 가스 충전량을 부피(volume) 기준으로 산정하는 실린더 및 밀폐형 초저온 용기에는 내부 충전 상태를 확인할 수 있는 액면계(또는 레벨 지시계, level indicator)를 반드시 부착하여야 한다.

6.5.1.3.6 밀폐형 초저온 용기에 대한 추가 요건

6.5.1.3.6.1 (사용하지 않음)

6.5.1.3.6.2 양단(양쪽 끝)의 밸브 차단 등으로 인하여 액체 상태의 물질이 내부에 갇힐 수 있는 배관(piping)구역에는 액체의 기화·팽창으로 인하여 배관 내부에 압력이 비정상적으로 상승하는 것을 방지할 수 있도록 자동 압력방출장치(또는 릴리프 밸브)를 설치하여야 한다.

6.5.1.3.6.3 밀폐형 초저온 용기에 연결되는 각 연결부(connection)에는 그 고유 기능(예, 증기상태 용도 또는 액체 상태 용도)을 제작자가 오인하지 않도록 외관에 명확하게 표시를 하여야 한다.

6.5.1.3.6.4 압력방출장치(Pressure-relief devices)

6.5.1.3.6.4.1 용량이 550리터를 초과하는 각 밀폐형 초저온 용기에는 최소 2개의 압력방출장치를 설치하여야 한다. 해당 장치는 운송 중 액체의 유동(Surge, 슬로싱 현상)으로 인하여 발생하는 동적 응력에 견딜 수 있는 구조여야 한다.

6.5.1.3.6.4.2 용량이 550리터 이하의 밀폐형 초저온 용기는 하나 이상의 압력방출장치가 설치되어야 하며 6.5.1.3.6의 요건을 충족하기 위하여 스프링식 안전 밸브(spring-loaded devices)와 병렬로 파열판(frangible disc)을 추가로 설치할 수 있다. 압력방출장치는 파동(surge)을 포함한 동적 응력에 견딜 수 있는 형식이어야 한다.

6.5.1.3.6.4.3 압력안전장치의 연결부는 필요한 방출이 압력안전장치로 제한없이 통과할 수 있을 만큼 충분한 크기여야 한다.

6.5.1.3.6.4.4 모든 압력방출장치의 유입구(inlets)는 최대 충전조건에서도 밀폐형 초저온 용기 내부의 기상 공간(증기 공간)에 위치하여야 하며, 해당 장치는 개방 시 가스가 아무런 제한없이 대기 중으로 안전하게 배출되도록 설치하여야 한다.

6.5.1.3.6.5 압력방출장치의 용량 및 설정

주. 압력방출장치의 규격 산정 시 적용하는 최대허용사용압력(MAWP)이란 위험물의 충전 및 배출 작업 중 발생하는 최대 유효압력을 포함하여 정상 작동 상태에 있는 밀폐형 초저온 용기 동체 최상부에서 허용되는 설계상의 최대유효게이지압력을 말한다.

6.5.1.3.6.5.1 압력안전장치는 최대허용사용압력(MAWP)에 도달하였을 때 자동으로 개방되어야 하며 최대허용사용압력(MAWP)의 110% 압력에서 완전히 개방되어야 한다. 방출에 의해 내부 압력이 하강한 후, 해당 장치는

최초 작동(방출 시작) 압력 대비 최소 10% 이상 낮은 압력 수준에서 확실하게 재폐쇄 되어야 하며, 그 이하의 압력 영역에서는 완벽한 밀봉 상태를 유지하여야 한다.

6.5.1.3.6.5.2 (사용하지 않음)

6.5.1.3.6.5.3 진공 단열 구조의 밀폐형 초저온 용기에서 외부 외피 파손 등으로 인하여 진공 단열층이 파괴(진공 손실)된 경우, 용기에 장착된 모든 압력방출장치의 총 분출 용량은 급격한 기화로 인한 용기 내부의 축적 압력(과압력)이 최대허용사용압력(MAWP)의 120%를 초과하지 않을 정도로 충분하여야 한다.

6.5.1.3.6.5.4 가. 압력방출장치의 소요 방출 용량 산정 기술 규격은 관계 당국이 인정하거나 수립한 최신 기술 기준에 적용하여 계산하여야 한다 (예. 압축가스 연합(CGA) 규격인 S-1.2-2003 및 S-1.1-2003 참조).
나. 국내 법령의 적용을 받는 용기의 경우, 압력방출장치의 세부 소요 용량 기준은 고압가스 안전관리법 및 같은 법 시행규칙에 따른다.

6.5.1.4 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 승인

6.5.1.4.1 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 기술기준 적합성은 제조국가 주무 당국(국내의 경우 국토교통부장관 또는 소관 부처의 장)이 규정하는 바와 같이 제조 단계에서 철저히 평가(검사)되어야 한다. 해당 기술서류에는 설계·구조 사양서 및 제조·시험 결과 기록서 등의 상세 서류를 누락 없이 포함하여야 한다.

6.5.1.4.2 품질보증시스템은 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국이 승인한 검사기관이 요구하는 요건에 적합하여야 한다.

6.5.1.4.3 실린더 외각 동체(shells) 및 밀폐형 초저온 용기의 내부 용기는 국토교통부장관 또는 해당 관계 당국이 승인한 검사기관(또는 독립검사기관)을 통해 필요한 검사 및 시험을 수행하고 최종 승인을 획득하여야 한다.

6.5.1.4.4 재충전용 실린더 동체(shells)의 경우, 실린더와 클로저에 대한

적합성 평가는 별도로 실시할 수 있다. 이 경우 최종 조립된 실린더에 대한 추가 평가는 필요하지 않다.

6.5.1.4.4.1 밀폐형 초저온 용기의 경우에는 내부 용기와 클로저는 각각 독립적으로 평가할 수 있으나 최종 조립이 완성된 밀폐형 초저온 용기 시스템에 대한 통합 성능(완성품) 평가를 반드시 추가로 실시하여야 한다.

6.5.1.4.4.2 아세틸렌 실린더의 기술기준 적합성 평가는 다음 중 어느 하나에 해당하여야 한다.

- 가. 실린더 동체(shells)와 내부에 충전된 다공성 재료 일체를 결합한 상태에서 일괄적으로 적합성을 평가하는 방식
- 나. 내부가 비어 있는 공(空) 실린더 외각 동체에 대하여 우선 1차 적합성 평가를 실시한 후, 다공성 재료를 충전한 상태의 실린더 전체를 대상으로 2차 추가 적합성 평가를 연이어 수행하는 방식

6.5.1.5 최초 검사 및 시험

6.5.1.5.1 밀폐형 초저온 용기 및 수소화 금속 저장장치를 제외하고 새로 제조한 실린더는 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국이 승인한 검사기관으로부터 다음 사항을 포함한 적용 설계표준 또는 공인된 기술 규정에 따라 제조 공정 진행 중 및 제조 완료 후에 검사 및 시험을 받아야 한다.

추출된 실린더 외각 동체 시료(샘플)에 적용하는 시험 항목은 다음과 같다.

- 가. 제조에 사용된 재료의 기계적 특성시험
- 나. 최소 외벽 두께 측정 및 확인
- 다. 제조 배치(batch)별 재료의 동질성 검증
- 라. 내부 및 외부상태 검사
- 마. 클로저를 고정하기 위해 사용된 나사산의 가공 상태 검사
- 바. 설계사양과의 일치 여부 확인

6.5.1.5.1.1 모든 실린더 동체(shells)에 대하여 다음의 사항에 따라야 한다.

- 가. 수압 시험(Hydrostatic test): 모든 실린더 외각 동체는 관련 기술 표준에서 규정한 내압 허용 기준을 충족하여야 한다.

주. 관계 당국의 승인을 받은 경우, 수압시험은 불활성 가스를 사용한 시험으로 대체할 수 있다. 다만, 이 경우 시험실 내부의 안전 방호 조

치를 철저히 이행하여 어떠한 안전사고 위험도 수반되지 않아야 한다.

나. 제조상 결함 및 실린더 동체(shells)를 수리하거나, 사용 불가능한 실린더를 반환하기 위한 검사 및 평가. 용접된 실린더 동체(shells)의 경우에는 용접된 부위의 품질에 대하여 특별히 주의하여야 한다.

다. 실린더 동체(shells)의 규격표기에 대한 검사

라. 추가로, UN1001 Acetylene, dissolved) 및 UN3374 Acetylene, solvent free)을 운송할 예정인 실린더 동체(shells)에는 다공성 재료의 적절한 배치 및 상태와 용매의 양(해당하는 경우)을 확인하기 위해 검사를 하여야 한다.

6.5.1.5.1.2 적절한 클로저의 견본에 대하여 다음을 확인해야 한다.

가. 재료 확인

나. 치수 확인

다. 오염 여부 확인

라. 완성된 조립 상태 검사

마. 규격표기 누락 여부 확인

6.5.1.5.1.3 모든 클로저에 대하여는 누출방지시험을 실시한다.

6.5.1.5.2 밀폐형 초저온 용기는 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국이 승인한 검사기관으로부터 다음 사항을 포함한 적용 설계표준 또는 공인된 기술 규정에 따라 제조 공정 진행 중 및 제조 완료 후에 각각 정밀 검사 및 시험을 받아야 한다.

추출된 내부 용기(Inner vessel) 시료(샘플)에 적용하는 시험 항목은 다음과 같다.

가. 제조 재료의 기계적 특성시험

나. 최소 벽두께의 확인

다. 외부 및 내부상태 검사

라. 설계표준 또는 기술규칙과의 적합성 확인

마. 용접 부위에 대한 비파괴 검사: 관련 기술 표준 또는 설계 규정에서 정하는 바에 따라 방사선 투과 시험(RT, Radiographic test), 초음파 탐상 시험(UT, Ultrasonic test) 또는 그 밖의 적합한 비파괴 시험(NDT,

Non-destructive test) 방법으로 용접 결함 유무를 검사할 것

6.5.1.5.2.1 모든 내부 용기에 대하여는 다음과 같다.

가. 수압시험. 내부 용기는 설계 및 구조에 관한 기술표준 또는 기술규칙에 규정된 허용 기준을 충족하여야 한다.

주. 관계 당국의 승인을 받은 경우, 수압시험은 불활성 가스를 사용한 시험으로 대체할 수 있다. 다만, 이 경우 시험실 내부의 안전 방호 조치를 철저히 이행하여 어떠한 안전사고 위험도 수반되지 않아야 한다.

나. 제조상 결함 및 해당 내부 용기를 수리하거나 사용 불가능한 내부 용기를 반환하기 위한 검사 및 평가

다. 내부 용기 표면의 필수 규격표기 상태 검사

6.5.1.5.2.2 적절한 클로저의 견본에 대하여 다음을 확인해야 한다.

가. 재료 확인

나. 치수 확인

다. 오염 여부 확인

라. 완성된 조립 상태 검사

마. 규격표기의 존재여부 확인

6.5.1.5.2.3 모든 클로저에 대하여 누출방지시험을 하여야 한다.

6.5.1.5.2.4 완성된 밀폐형 초저온 용기의 적절한 견본에 대하여는 다음과 같다.

가. 장착된 모든 부속장치(밸브, 안전장치 등)의 정상 작동 여부 및 구동 성능 시험

나. 조립 완료된 전체 시스템과 설계 표준 및 기술기준과의 최종 적합성 확인

6.5.1.5.2.5 모든 완성된 밀폐형 초저온 압력 용기에 대하여는 다음과 같다.

가. 최종 누출방지(완제품 기밀시험) 수행

주. 본 기술기준 「2021-2022년판」의 6.5.1.5.2에 따른 최초 검사 및 시험 요건에 합격하여 정당하게 제조된 용기인 경우, 해당 용기가 「2023-2024년판」으로 개정된 신규 최초 검사·시험 기준의 일부 요건을 충족하지 못하더라도, 기정 제조된 밀폐형 초저온 용기는 향

후에도 제한 없이 계속 사용할 수 있다.

6.5.1.5.3 가. 수소화 금속 저장장치(metal hydride storage systems)의 경우에는 국토교통부장관 또는 해당 발행국 관계 당국이 승인한 검사기관은 6.5.1.5.1 가.부터 마.까지, 6.5.1.5.1.1 가.부터 라.까지(해당하는 경우)에 규정된 검사 및 시험을 해당 장치용 압력용기 동체(Shells)의 추출 시료(샘플)에 적절하게 실시하였음을 확인하여야 한다.

나. 이에 더해, 적절한 수소화 금속 저장장치의 견본에는 6.5.1.5.1 다. 및 6.5.1.5.1.1 가. 그리고 (해당하는 경우) 6.5.1.5.1 마.에 규정된 검사와 시험을 실시하여야 하며 수소화 금속 저장장치의 외부 상태도 검사하여야 한다.

다. 추가로, 모든 수소화 금속 저장장치는 6.5.1.5.1.1 나. 및 다.에 규정된 최초 검사 및 시험뿐만 아니라 누출방지시험도 실시하여야 하며 장착된 부속장치의 정상동작 성능 시험을 각각 수행하여야 한다.

6.5.1.6 정기 검사 및 시험

6.5.1.6.1 초저온 용기를 제외하고, 재충전용 실린더는 다음의 사항에 따라 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국이 승인한 검사기관으로부터 정기 검사 및 시험을 받아야 한다.

가. 실린더 외부상태 점검, 장착된 장치류의 이상 여부 확인 및 외부 규격 표기 식별성 검사

나. 실린더의 내부상태 점검(예, 내벽면 부식·결함 육안 검사 및 초음파 등을 이용한 최소 외벽두께 확인)

다. 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에 실시하는 밸브 결합부 나사산의 정밀도 및 균열 점검

1) 부식의 흔적이 있는 경우

2) 클로저 또는 기타 부속장치가 제거된 경우

라. 실린더 동체(shell)의 수압시험 및 필요한 경우에는 적절한 시험을 통한 재료 특성 확인

주1. 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국이 동의한다면 수압시험은 가스를 사용한 시험으로 대체할 수 있지만 그러한 작업으로 인해 어떠한 위험도 수반되지 않아야 한다.

주2. 이음매 없는 강철 실린더 동체(shell)의 경우, 6.5.1.6.1 나.의 내부 점검과 6.5.1.6.1 다.의 수압시험은 ISO 16148:2016+Amd 1:2020 "가스 실린더-재충전용 이음매 없는 강철 가스실린더 및 튜브-정기 검사 및 시험을 위한 음파발산시험(AT, Acoustic emission examination) 및 후속 초음파 탐상시험(UT, ultrasonic examination)" 규격에서 정한 적합한 절차로 대체할 수 있다.

주3. 6.5.1.6.1.나.의 내부상태 점검과 6.5.1.6.1.라.의 수압시험은 이음매 없는 강철 및 이음매 없는 알루미늄 합금 실린더 동체(shell)에 대해 ISO 18119:2018+Amd 1:2021에 따라 초음파 탐상시험으로 대체할 수 있다. 2026년 12월 31일까지의 적용 유예 기간동안에는 표준 ISO 18119:2018은 이와 동일한 목적으로 사용될 수 있다. 2024년 12월 31일까지의 적용 유예 기간동안에는 이음매 없는 알루미늄 합금 실린더의 경우에 표준 ISO 10461:2005+Amd 1:2006을 사용할 수 있으며, 이음매 없는 강철 실린더 동체(shell)의 경우에는 동일한 목적으로 ISO 6406:2005를 사용할 수 있다.

마. 부속장치를 재장착하는 경우, 부속장치의 점검. 이 점검은 실린더 동체(shell)의 점검과 별도로 할 수 있다.

주. 정기검사 및 시험의 빈도에 관해서는 포장지침 200을 참조하거나 가압 화학물질의 경우에는 포장지침 218을 참조한다.

6.5.1.6.2 UN1001 Acetylene, dissolved 및 UN3374 Acetylene, solvent free을 운송할 예정인 실린더는 6.5.1.6.1 가., 다. 및 마.에 규정된 사항만 점검하여야 한다. 아울러 용기 내부에 충전된 다공성 재료(Porous mass) 물리적 노화 및 열화 상태(예, 구조적 균열 발생 여부, 상단부 공간(유격) 형성 여부, 내부 박리 또는 물질 침하 등)를 추가로 정밀 점검하여야 한다.

6.5.1.6.3 밀폐형 초저온 용기에 부착된 압력방출밸브(또는 안전 밸브)는 정해진 주기에 따라 반드시 정기 검사 및 작동 시험을 실시하여야 한다.

6.5.1.7 제조자 요건

6.5.1.7.1 제조자는 기술적으로 능력이 있어야 하고 실린더 및 밀폐형 초저온 용기를 적합하게 제조하는데 필요한 모든 자원을 보유하여야 한다. 특히 용기의 안전성과 품질을 확보하기 위하여 다음 각 호의 업무를 단독으로 수

행할 수 있는 기술 역량을 갖춘 유자격 전문 인력을 상시 보유하여야 한다.

가. 전체 제조 공정의 품질 관리 및 기술 감독 업무

나. 용기 구성 부품의 구조적 접합(용접, 압착 및 야금학적 접합 등) 업무

다. 규정된 성능 시험 및 비파괴 검사 등의 수행 업무

6.5.1.7.2 가. 실린더 동체(shells) 및 밀폐형 초저온 용기의 내부 용기에 대한 제조자의 숙련도 시험은 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국이 승인한 검사기관에서 필요에 따라 실시하여야 한다.

나. 클로저 제조업체에 대한 숙련도 시험은 국토교통부장관 또는 해당 관계 당국이 승인한 검사기관은 그 필요성을 인정하는 경우에 한하여 실시하여야 한다. 해당 숙련도 평가는 설계형식 승인 단계 또는 양산 제품의 검사 및 인증 단계에서 병행하여 실시되어야 한다.

6.5.1.8 검사기관의 요건

지정 검사 기관은 포장 용기 제조업체와 상호 이익 충돌이 없는 완전한 독립성을 유지하여야 하며, 본 기술기준에서 요구하는 각종 시험·검사 및 법적 승인 업무를 독자적으로 수행할 수 있는 기술적 역량과 인프라를 갖추어야 한다.

6.5.2 유엔 실린더 및 밀폐형 초저온 용기에 대한 요건

6.5.1의 일반 요건에 추가하여 유엔 실린더 및 밀폐형 초저온 용기는 해당하는 경우, 기술표준을 포함하여 이 절에 규정된 요건에 부합하여야 한다.

6.5.2.1 및 6.5.2.3의 개별 표준 규격에 부합하는 신규 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 또는 부속장치의 제조는 별표 26 유엔 실린더 및 밀폐형 초저온 용기에 대한 설계, 구조 및 최초 검사 및 시험에 관한 기준 규격별 적용 시한(해당 표의 오른쪽 열에 명시된 일자)이 도과한 후에는 이를 추가로 허용하지 아니한다.

주1. 해당 국가 당국이 동의한다면 가장 최근에 발간된 표준규격을 사용할 수 있다.

주2. 해당 용기의 제조 당시에 유효하였던 기술 표준에 따라 정상적으로 생산된 유엔 실린더 및 밀폐형 초저온 용기는 본 기술기준에서 정하는 주기별 정기 재검사 및 시험 기준을 만족하는 한 향후에도 제한 없이 계속 사용할 수 있다.

6.5.2.1 설계, 구조 및 최초 검사 및 시험

6.5.2.1.1 재충전용 유엔 실린더 동체(shells)의 설계, 구조 및 최초 검사와 시험에 관한 적용 가능한 표준은 별표 26과 같다. 다만, 적합성 평가시스템 및 승인과 관련된 검사 요건은 6.5.2.5에 따라야 한다.

주1. 별표 26에 규정된 표준에서 복합재 실린더 동체(shells)는 15년 이상의 설계수명으로 설계되어야 한다.

주2. 별표 26에 표준 규격에 따라 제조된 복합재 실린더는 최초 설계 수명인 15년을 경과한 경우, 제조업체·소유자 또는 사용자가 제출한 정밀 안전성 검증 시험 데이터 및 기술 자료를 검토하여, 해당 용기의 최초 형식 승인을 관할한 관계 당국(국토교통부장관 또는 해당 발행국 당국)의 판단에 따라 사용 기한을 추가로 연장 승인할 수 있다.

6.5.2.1.2 (적용 유보)

6.5.2.1.3 유엔 아세틸렌 실린더의 설계, 구조 및 최초 검사와 시험에 관한 적용 가능한 표준은 별표 26과 같다. 다만, 적합성 평가시스템 및 승인과 관련된 검사 요건은 6.5.2.5에 따라야 한다.

주. ISO 21029-1:2004에 규정된 1000리터 이하의 초저온 용기 관련 기준은 특정 의료·산업 장비(예, MRI 또는 냉각장치)의 일부로 내장·장착된 냉동액화가스가 충전된 밀폐형 초저온 용기 시스템에는 이를 적용하지 아니한다.

6.5.2.1.4 유엔 밀폐형 초저온 용기의 설계, 구조 및 최초 검사와 시험에 관한 적용 가능한 표준은 별표 26과 같다. 다만, 적합성 평가시스템 및 승인과 관련된 검사 요건은 6.5.2.5에 따라야 한다.

6.5.2.1.5 유엔 수소화 금속 저장장치(metal hydride storage systems)의 설계, 구조 및 최초 검사와 시험에 관한 적용 가능한 표준은 별표 26과 같다. 다만, 적합성 평가시스템 및 승인과 관련된 검사 요건은 6.5.2.5에 따라야 한다.

6.5.2.1.6 (사용하지 않음)

6.5.2.1.7 흡착 가스용 유엔 실린더의 설계, 구조 및 최초 검사와 시험에 관한 적용 가능한 표준은 별표 26과 같다. 다만, 적합성 평가시스템 및 승인과 관련된 검사 요건은 6.5.2.5에 따라야 한다.

6.5.2.1.8 (적용 유보)

6.5.2.1.9 재충전 금지 유엔 실린더(non-refillable UN cylinders)의 설계, 구조 및 최초 검사와 시험에 관한 적용 가능한 표준은 별표 26과 같다. 다만, 적합성 평가시스템 및 승인과 관련된 검사 요건은 6.5.2.5에 따라야 한다.

6.5.2.2 재료

설계 및 구조에 관한 표준에서 규정된 재료 요건과 운송 예정인 가스별 포장지침(예. 포장지침 200 또는 포장지침 202 또는 포장지침 214)에서 정한 제한사항 외에, 별표 26에 규정된 재료 적합성 관련 표준 규격을 추가로 적용한다.

6.5.2.3 클로저 및 클로저의 보호장치

6.5.2.3.1 가스 실린더 및 유엔 수소화 금속 저장장치에 장착되는 클로저 및 그 방호 장치의 설계·구조 사양과 최초 검사·시험에 적용하는 기술 표준은 [별표 26]의 규정을 따른다.

6.5.2.4 정기검사 및 시험

6.5.2.4.1 유엔 실린더의 정기검사 및 시험에 관한 표준은 별표 26과 같다.

6.5.2.4.2 유엔 수소화 금속 저장장치의 정기검사 및 시험에 관한 표준은 별표 26과 같다.

6.5.2.5 실린더 및 밀폐형 초저온 용기에 대한 적합성 평가시스템과 승인

6.5.2.5.1 일반

6.5.2.5.1.1 정의

이 절의 목적을 위한 용어의 뜻은 다음과 같다.

가. 적합성 평가시스템(Conformity assessment system)이란 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 설계형식승인, 제조업체의 품질경영시스템 승인 및

지정 검사기관 승인 등과 관련하여 발행국(제조국) 관계 당국이 적합성 여부를 최종 승인하기 위하여 구축·운영하는 제반 절차 체계를 말한다.

나. 설계형식(Design type)이란 특정 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 제조 규격 표준에 규정된 용기 고유의 구조적 설계를 말한다,

다. 검증(Verify)이란 특정 기술적 요건이 완벽히 충족되었음을 정밀 점검하거나 객관적인 증거의 제출을 통해 최종 확인하는 행위를 말한다.

6.5.2.5.1.2 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 적합성 평가는 6.5.2.5의 요건을 사용하여야 한다. 6.5.1.4.4에서는 실린더와 밀폐형 초저온 용기가 어느 부분에서 별도로 적합성 평가를 받아야 하는지에 관한 자세한 사항을 제공한다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 적합성 평가 항목의 경우에는, 국토교통부장관이 별도로 정하여 고시하는 자체 요건으로 대체하여 적용할 수 있다.

가. 클로저에 대한 적합성 평가를 수행하는 경우

나. (사용하지 않음)

다. 내부 용기가 6.5.2.5의 요건에 따라 정상적으로 적합성 평가를 받는 경우, 최종 조립이 완성된 전체 밀폐형 초저온 용기에 대한 완제품 적합성 평가를 수행하는 경우

6.5.2.5.2 일반 요건

6.5.2.5.2.1 해당 국가 당국

6.5.2.5.2.1.1 가. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기를 승인하는 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국은 이 기술기준의 요건에 적합하다는 것을 확인할 목적의 적합성 평가시스템을 승인하여야 한다.

나. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기를 승인하는 해당 국가 당국이 제조 국가의 해당 국가 당국과 다를 경우에는 형식 승인을 부여한 국가와 실제 제조가 이루어진 국가의 규격표기를 용기 외관에 모두 각인하여야 한다 (6.5.2.7 및 6.5.2.8 참조).

다. 아울러 승인국 관계 당국은 수입국 또는 운송 협약국의 요청이 있는 경우, 해당 제조처가 적합성 평가시스템을 엄격히 준수하고 있음을 증명하는 객관적 증거(품질 인증서 등)를 사용국(상대 국가)에 제공하여야 한다.

6.5.2.5.2.2 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국은 적합성 평가시스템의 기능을 전부 또는 일부를 위임할 수 있다

6.5.2.5.2.3 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국은 승인한 검사기관과 그 기관의 식별기호 및 승인한 제조자와 그 제조자의 식별기호에 관한 최신 목록을 활용할 수 있도록 하여야 한다.

6.5.2.5.2.4 검사기관

6.5.2.5.2.4.1 검사기관은 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 검사에 대해 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국으로부터 승인을 받아야 하고 다음에 해당하는 사항을 모두 충족하여야 한다.

- 가. 지정된 기술적 직무를 원활히 수행할 수 있도록 독립적인 조직 체계를 구축하여야 하며, 지속적인 교육·훈련을 통해 고도의 전문 기술 역량과 자격을 갖춘 숙련된 검사원(종사자)을 상시 확보할 것
- 나. 적절하고 충분한 시설과 장비를 갖추거나 이용할 수 있어야 한다.
- 다. 모든 검증 업무를 객관적이고 공정하게 수행하여야 하며, 공정성을 저해할 우려가 있는 외부의 상업적·재정적 압력이나 기타 이해관계로부터 완전히 독립적일 것
- 라. 제조자 및 다른 기관의 상업적 및 독점적 활동과 관련된 상업적인 기밀을 보장하여야 한다.
- 마. 공인 검사기관으로서의 고유 직무와, 해당 직무와 무관한 영리·수익 사업 기능 간의 업무 경계 및 방화벽을 명확하게 유지할 것
- 바. 문서화된 품질시스템이 운영되어야 한다.
- 사. 관련된 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 표준과 이 기술기준에 규정된 시험 및 검사의 실시를 보장하여야 한다.
- 아. 6.5.2.5.6에 따라 효과적이고 적절한 보고 및 기록시스템을 유지하여야 한다.

6.5.2.5.2.5 검사기관은 설계형식승인, 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 생산품 시험, 검사 및 이와 관련된 실린더 및 밀폐형 초저온 용기에 대한 표준과의 적합성을 입증하는 인증서 발급업무를 수행하여야 한다(6.5.2.5.4 및 6.5.2.5.5 참조).

6.5.2.5.2.6 제조자

제조자는 다음에 해당하는 사항을 이행하여야 한다.

- 가. 6.5.2.5.3에 따라 문서화된 품질시스템을 구축·운영할 것
- 나. 6.5.2.5.4에 따라 설계형식 승인을 정식 신청할 것
- 다. 승인 국가의 관계 당국이 고시한 공인 검사기관 목록 중에서 해당 검사·인증을 수행할 기관을 자율적으로 지정(선택)할 것
- 라. 6.5.2.5.6에 따라 생산 및 시험 관련 제반 기록을 철저히 보관·유지할 것

6.5.2.5.2.7 시험실

시험실은 다음에 해당하는 사항을 모두 충족하여야 한다.

- 가. 시험 업무를 독립적·조직적으로 수행할 수 있는 운영 체계와 충분한 인력을 확보하고, 고도의 기술 역량 및 숙련도를 갖춘 전문 시험원을 상시 보유할 것
- 나. 지정 검사기관이 승인한 해당 용기 제조 표준 규격에서 요구하는 모든 성능시험을 적정하게 실시할 수 있도록, 공인된 정밀 시험 시설과 검사 장비를 자체적으로 갖출 것

6.5.2.5.3 제조자의 품질시스템

6.5.2.5.3.1 품질시스템은 제조자가 채택한 모든 요소, 요건 및 규정을 포함하여야 한다. 이것은 문서화된 방침, 절차 및 지침의 형태로 체계적이고 정돈된 방식으로 기술되어야 한다. 특히, 해당 품질시스템의 내용에는 다음에 해당하는 모든 사항이 충분하게 설명되어야 한다.

- 가. 조직 구성과 설계 및 제품 품질과 관련된 종사자의 책임
- 나. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기를 설계할 때 사용하는 설계관리 및 설계 검증기술, 공정 및 절차
- 다. 사용 예정인 관련 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 제조, 품질관리, 품질보증 및 공정작업 지침
- 라. 검사 보고서, 시험 자료 및 측정 자료와 같은 품질 기록
- 마. 6.5.2.5.3.2에 따라 품질 감사(Audit) 결과 및 지적 사항을 반영하여, 해당 품질경영시스템을 주기적으로 보완하고 효율적으로 운영하기 위한 최고경영자 검토(Management review) 절차
- 바. 고객 요구사항 및 제품 불만(클레임)의 접수·처리 절차
- 사. 문서 및 그 개정의 관리 절차

- 아. 부적합한 용기(실린더 및 밀폐형 초저온 용기), 외주 구매 부속품, 공정 중 재공품 및 최종 원자재의 격리 및 통제 방법
- 자. 제조·검사 관련 종사자의 기술 교육훈련 프로그램 수립 및 공인 자격 부여 절차

6.5.2.5.3.2 품질시스템의 감사(Audit)

6.5.2.5.3.2.1 품질시스템은 6.5.2.5.3.1의 기술 요건을 충족하는지 여부를 검증하기 위하여 국토교통부장관 또는 해당 관계 당국이 인정할 수 있는 수준으로 최초 평가를 받아야 한다.

6.5.2.5.3.2.2 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국은 제조자에게 감사 결과를 통보하여야 한다. 그 통보 내용에는 감사 결과와 필요한 모든 시정 조치사항을 포함하여야 한다. 대리인이 제출하는 경우에는 그 대리인의 이름(또는 상호) 및 주소를 추가하여야 한다.

6.5.2.5.3.2.3 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국은 제조자가 품질시스템을 지속해서 보완·유지하고 생산 공정에 올바르게 적용하고 있는지를 검증하기 위하여 주기적으로 정기 감사를 실시하여야 하며, 해당 감사는 본 기술기준의 모든 요건에 적합하여야 한다. 이 경우 작성된 정기 감사 결과 보고서는 해당 제조업체에 공식 문서로 통보(제공)하여야 한다.

6.5.2.5.3.3 품질시스템의 유지

6.5.2.5.3.3.1 제조자는 품질시스템이 승인받은 바와 같이 적절하고 효과적인 상태로 유지하여야 한다.

6.5.2.5.3.3.2 제조자는 승인받은 품질시스템의 변경사항에 대하여 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국에 통지하여야 한다. 제조업체가 제안한 품질경영시스템의 주요 변경사항에 대해서는 변경 후의 시스템이 6.5.2.5.3.1의 기술 요건을 지속적으로 충족하는지 여부를 검증하기 위하여 관계 당국의 사후 재평가를 받아야 한다.

6.5.2.5.4 승인 절차

6.5.2.5.4.1 최초 설계형식승인

최초 설계형식승인은 제조자의 품질시스템 승인과 생산 예정인 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 설계승인으로 구성되어야 한다. 최초 설계형식승인의 신청은 6.5.2.5.4.2부터 6.5.2.5.4.6까지 그리고 6.5.2.5.4.9의 요건을 충족하여야 한다.

6.5.2.5.4.2 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 표준 및 이 기술기준에 따라 실린더 및 밀폐형 초저온 용기를 생산하고자 하는 제조자는 6.5.2.5.4.9에 규정된 절차에 따라 하나 이상의 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 설계형식에 대하여 국토교통부장관 또는 해당 발행국 관계 당국이 발급한 설계형식 승인서를 신청하여 취득하고 이를 공정 내에 보관하여야 한다. 해당 승인서는 수입국 또는 운송 사용국 관계 당국이 영토 내 운송 검사를 위하여요청하는 경우 지체 없이 제출하여야 한다.

6.5.2.5.4.3 설계형식 승인 신청서는 개별 제조공장(제조시설) 단위로 각각 제출하여야 하며 다음 각 호의 서류 및 정보를 누락 없이 첨부하여야 한다.

- 가. 제조자의 이름(또는 상호)과 등록 주소. 이에 더하여, 신청서를 공인된 대리인이 제출하는 경우에는 그 대리인의 이름(또는 상호) 및 주소
- 나. 제조 시설의 주소(상기 가)의 제조자 등록 주소와 다른 경우)
- 다. 품질시스템의 책임자 성명과 직위
- 라. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 명칭과 그와 관련된 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 표준
- 마. 다른 국가 당국이 유사한 신청의 승인을 거절한 경우, 그에 대한 상세 내용
- 바. 설계형식승인 검사기관의 식별정보
- 사. 6.5.2.5.3.1에 규정된 제조시설에 관한 서류
- 아. 설계형식 승인 심사에 필요한 전문기술 서류. 해당 서류는 신청된 실린더 및 밀폐형 초저온 용기가 관련 제조 표준 규격에 완벽히 부합함을 객관적으로 입증할 수 있어야 한다. 이 전문기술 서류에는 구체적인 설계 사양과 제조 공정 작업법이 상세히 기술되어야 하며, 적합성 평가를 위해 다음의 세부 사항이 반드시 포함되어야 한다.
 - 1) 용기 설계 표준 규격에 따른 전체 조립 도면, 그리고 구성 부품 및 세부 부속품의 개별 상세 도면
 - 2) 해당 용기의 구조적 특성 및 의도된 가스 충전 용도를 직관적으로 이

해하는 데 필요한 설계 기술 설명서

- 3) 전체 제조 공정을 완벽하게 증명하고 설명하는 데 적용된 기술 표준 및 작업 사양서 목록
- 4) 설계 계산 및 재료 규격
- 5) 6.5.2.5.4.9에 따라 실시한 점검 및 시험 결과를 기술한 설계형식승인 시험보고서

6.5.2.5.4.4 6.5.2.5.3.2에 따라 최초 감사는 국토교통부장관 또는 해당 관계 당국이 고시한 심사 기준 및 합격 요건을 완벽히 충족하는 방식으로 실시되어야 한다.

6.5.2.5.4.5 제조업체에 대하여 설계형식 승인을 거부(불합격 처분)하는 경우, 국토교통부장관 또는 해당 관계 당국은 행정 절차에 따라 상세한 승인 거부 사유 및 보완 요구사항을 기재한 서면을 해당 제조업체에 공식 송달하여야 한다.

6.5.2.5.4.6 승인 후, 최초 승인과 관련하여 6.5.2.5.4.3에 따라 제출한 정보를 변경하는 경우에는 그 변경사항을 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국에게 제공하여야 한다.

6.5.2.5.4.7 후속 설계형식승인(subsequent design type approvals)
최초 승인 이후 새로운 용기 사양에 대하여 후속 설계형식승인을 신청하는 경우에는 제조자가 최초 설계형식승인을 받은 것을 조건으로 6.5.2.5.4.8 및 6.5.2.5.4.9의 요건을 포함하여야 한다. 이 경우 6.5.2.5.3에 따른 제조자의 품질시스템은 최초 설계형식 승인에서 적합 판정을 받은 것이어야 하며 이것을 새로운 설계에 적용할 수 있어야 한다.

6.5.2.5.4.8 신청서에는 다음에 해당하는 사항을 모두 포함하여야 한다.

- 가. 제조자의 이름(또는 상호)과 등록 주소. 이에 더하여, 신청서를 공인된 대리인이 제출하는 경우, 그 대리인의 이름(또는 상호) 및 주소
- 나. 다른 국가 당국이 유사한 신청의 승인을 거절한 경우, 그에 대한 상세 내용
- 다. 최초 설계형식승인을 받았다는 증거

라. 6.5.2.5.4.3 아.의 규정에서 명시한 도면, 강도 계산서 등을 포함한 후속 모델 전용 전문 기술 서류(Technical file)

6.5.2.5.4.9 설계형식승인 절차

6.5.2.5.4.9.1 검사기관은 다음에 해당하는 사항을 모두 이행하여야 한다.

가. 다음에 해당하는 모든 사항을 검증하기 위하여 전문기술 서류를 점검하여야 한다.

- 1) 해당 설계가 표준의 관련 규정에 따른 것인지의 여부
- 2) 개발된 시제품 로트(prototype lot)가 제출된 전문 기술 서류와 완벽히 일치하게 제조되었으며 설계 도면상의 안전 매커니즘을 물리적으로 구현한 것인지의 여부

나. 제품 검사를 6.5.2.5.5에 따라 실시하였는지를 검증

다. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 표준 또는 기술규칙에서 요구하는 대로 모든 가혹 시험을 독자적으로 실시하거나, 해당 설계형식 승인 기준에 부합하도록 제조 공장 현장에서의 시험 과정을 철저히 입회·감독할 것

라. 다음에 해당하는 모든 사항을 결정하기 위하여 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 표준에 규정된 점검 및 시험을 실시하거나 실시되도록 하여야 한다.

- 1) 표준을 적용하였으며 이를 충족하는지의 여부
- 2) 제조자가 채택한 절차가 표준의 요건을 충족하는지의 여부

마. 다양한 형식승인 점검 및 시험을 정확하고 능숙하게 실시하는지를 확인하여야 한다.

6.5.2.5.4.9.2 가. 시제품의 시험이 만족스러운 결과를 나타내고 6.5.2.5.4의 적용 가능한 요건을 모두 만족하였다면 설계형식 승인서를 발행하여야 하며, 그 승인서에는 제조자의 이름(또는 상호) 및 주소, 점검의 결과 및 결론 그리고 설계형식을 식별하는데 필요한 정보를 포함하여야 한다.

나. 설계형식 승인서를 발행하는 시점에, 수납 예정 가스 품목과 해당 용기(실린더 또는 밀폐형 초저온 용기) 구성 재료 간의 화학적 적합성(친화성)을 완벽하게 검증·평가할 수 없는 경우에는, "본 승인서는 특정 가스와의 재질 적합성(친화성) 평가가 완료되지 않은 상태의 승인임"을 뜻하는 제한 또는 유예 선언 문구를 설계형식 승인서 내에 명확히 기재하여

야 한다.

6.5.2.5.4.9.3 제조자에게 설계형식승인을 거부하는 경우에는 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국은 상세한 승인 거부 사유를 서면으로 제공하여야 한다.

6.5.2.5.4.10 승인받은 설계형식의 변경

6.5.2.5.4.10.1 제조자는 다음의 사항을 이행하여야 한다.

가. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 표준에 규정된 대로 해당 용기 제조 표준 규격에 비추어 볼 때, 설계 핵심 사양의 변경(개조) 수준이 신규 설계형식 기준에 미치지 아니하는 경미한 변경일 경우에는, 승인받은 형식 내용 중 변경된 세부 사항을 발행국(제조국) 관계 당국에 서면으로 통지(신고)할 것

나. 설계 변경 내용이 관련 표준 규격상 완전히 새로운 설계형식(파생형 모델 등)에 해당하는 중대한 변경일 경우에는, 6.5.2.5.4.7에 의거하여 후속 설계형식승인을 정식으로 획득하여야 한다. 이 경우 추가적인 승인 처분은 최초 설계형식승인서의 배서(수정 개정본) 형태로 발행·제공되어야 한다.

6.5.2.5.4.11 요청이 있는 경우, 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국은 설계형식승인, 승인의 변경 및 승인의 철회와 관련된 정보를 다른 해당 국가 당국에 제공하여야 한다.

6.5.2.5.5 제품 검사와 인증서 교부

6.5.2.5.5.1 검사기관 또는 그 대리인은 각 실린더의 검사와 인증서의 발급 업무를 수행하여야 한다. 제품 생산 중의 검사와 시험을 위해 제조자가 선택한 검사기관은 설계형식승인 시험을 담당한 검사기관과 동일할 필요는 없다.

6.5.2.5.5.2 제조업체가 실제 생산·제조 라인과 상호 분리되어 독립성이 보장되고, 적정 교육·훈련을 거쳐 기술 자격을 취득한 공장 자체 검사원(In-house inspector)을 상시 보유하고 있음을 입증하여 지정 검사기관의 승인을 받은 경우에는, 공인 검사기관의 입회 없이 해당 자체 검사원이 직접 제품 검사를 실시할 수 있다. 그러한 경우, 제조자는 검사원의 교육훈련

기록을 보관하여야 한다.

6.5.2.5.5.3 검사기관은 제조자에 의해 행해지는 검사와 실린더 및 밀폐형 초저온 용기에 실시한 시험이 표준과 이 기술기준의 요건에 완전히 적합한지를 검증하여야 한다. 자체 검사원에 의해 수행된 제품 검사 및 시험 과정에서 기술 기준 미달, 허위 기록 등 중대한 결함이나 부적합 사항이 발견되는 경우, 지정 검사기관은 해당 제조업체에 부여하였던 자체 검사원 승인 권한을 즉시 취소(철회)할 수 있다.

6.5.2.5.5.4 검사기관의 승인을 득한 후, 제조자는 승인받은 설계형식과의 적합성을 선언하여야 한다. 개별 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 외관에 유엔(UN) 인증 규격표기(Certification marking)를 부착(각인)하는 행위는, 해당 용기가 본 기술기준 및 관련 제조 표준 규격의 모든 강제 조항을 완벽히 충족하였다는 것을 제조업체가 법적으로 확약 선언한 것으로 간주한다. 지정 검사기관은 최종 합격된 각 용기에 자체 고유 등록 기호(식별 마크)와 유엔 인증 마킹을 직접 타각(부착)하거나, 품질 시스템이 검증된 제조업체로 하여금 이를 대행 부착하도록 권한을 위임할 수 있다.

6.5.2.5.5.5 지정 검사기관의 책임 검사원과 제조업체의 최고 품질책임자가 공동 서명(날인)한 최종 적합성 인증서(certificate of compliance)는 해당 실린더 및 밀폐형 초저온 용기에 가스를 최초로 충전하기 전에 반드시 정식 발행되어야 한다.

6.5.2.5.6 기록

지정 검사기관과 제조업체는 발행된 설계형식승인서(시제품 성적서 포함) 및 최종 적합성 인증서 원본(또는 사본)을 해당 용기의 안전 이력 추적 및 사후 관리를 위하여 최소 20년 이상 보관·유지하여야 한다.

6.5.2.6 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 정기 검사와 시험을 위한 승인 체계

6.5.2.6.1 정의

가. “승인 체계(approval system)”란 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국이 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 정기적인 검사 및 재시험 업무를 수행하는 기관(이하 “정기재검사기관”이라 한다)을 승인하는 체계를 말한다. 이

경우 승인 체계에는 해당 기관이 운영하는 품질경영시스템에 대한 적격성 심사 및 최종 승인이 반드시 포함되어야 한다.

6.5.2.6.2 일반 요건

6.5.2.6.2.1 해당 국가 당국

6.5.2.6.2.1.1 가. 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국은 실린더 및 밀폐형 초저온 용기에 대한 정기 검사와 시험이 이 기술기준의 규정에 적합한지를 확인할 목적의 승인 체계를 구축하여야 한다.

나. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 정기검사 및 시험을 수행하는 기관을 승인하는 국가 당국과 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 최초 용기 제조를 승인하는 국가 당국이 서로 다를 경우에는 해당 정기 재검사를 집행하고 승인한 국가의 고유 규격표기(재검사 마킹)를 용기 외관에 식별 가능하도록 추가로 표기하여야 한다(6.5.2.7 참조).

6.5.2.6.2.1.2 정기 검사와 시험을 승인한 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국은 정기 검사 및 시험에 관한 기록을 포함하여 이 승인 체계를 준수하고 있음을 객관적으로 입증하는 증거 자료를 해당 용기를 운송·사용하는 상대국(협약국) 관계 당국의 공식 요청이 있는 경우 제공하여야 한다.

6.5.2.6.2.1.3 승인국 관계 당국은 해당 정기재검사기관이 지정 요건을 위반하거나 부적합하게 운영된 명백한 증거가 확보된 경우에는, 6.5.2.6.4.1에 따라 기 발급하였던 지정 승인(인증)을 즉시 취소(철회)할 수 있다.

6.5.2.6.2.2 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국은 이 승인 체계의 전부 또는 일부의 기능을 위임할 수 있다.

6.5.2.6.2.3 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국은 승인한 정기 검사 및 시험기관과 그들의 식별기호에 관한 최신 목록을 활용할 수 있도록 하여야 한다.

6.5.2.6.2.4 정기 검사 및 시험기관

정기 검사 및 시험기관은 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국으로부터 승

인을 받아야 하며 다음 각 호의 요건을 모두 충족하여야 한다.

- 가. 전문 기술 직무를 원활히 수행할 수 있도록 독립적인 조직 체계를 구축하여야 하며, 지속적인 교육·훈련을 통해 고도의 전문 기술 역량과 자격을 갖춘 숙련된 검사원(종사자)을 상시 확보하여야 한다.
- 나. 용기 재검사 성능시험을 적정하게 수행할 수 있는 충분한 시험 시설과 정밀 검사 장비를 자체적으로 갖추거나 외부 전문 인프라를 상시 이용할 수 있는 체계를 마련하여야 한다.
- 다. 공정하게 업무를 수행하고, 공정한 업무를 수행하는 것을 방해하는 모든 영향으로부터 자유로워야 한다.
- 라. 상업적 기밀은 엄격하게 보장되어야 한다.
- 마. 실질적인 정기 검사 및 시험기관의 기능과 그것과 무관한 직무기능과의 경계를 명확하게 유지하여야 한다.
- 바. 6.5.2.6.3에 따라 문서화된 품질시스템을 운영하여야 한다.
- 사. 6.5.2.6.4에서 정한 절차에 따라 관계 당국에 지정 승인을 정식 신청하여야 한다.
- 아. 6.5.2.6.5에 따라 정기 검사 및 시험을 수행하여야 한다.
- 자. 6.5.2.6.6에 따라 효과적이고 적절한 보고와 기록체계를 유지하여야 한다.

6.5.2.6.3 정기 검사 및 시험기관의 품질시스템과 감사(audit)

6.5.2.6.3.1 품질시스템

6.5.2.6.3.1.1 품질시스템에는 정기 검사 및 시험기관이 채택한 모든 요소, 요건 및 규정을 포함하여야 한다. 이것은 문서화한 방침, 절차 및 지침 형태로 체계적이고 일정한 형식과 순서 등을 갖춘 일관된 방법으로 기술되어야 한다.

6.5.2.6.3.1.2 품질시스템에는 다음에 해당하는 사항을 포함하여야 한다.

- 가. 조직 구성 및 책임에 관한 설명
- 나. 사용 예정인 관련 검사 및 시험, 품질관리, 품질보증 및 업무지침
- 다. 검사 보고서, 시험 자료, 측정 자료 및 인증서와 같은 품질 기록
- 라. 6.5.2.6.3.2에 따른 품질 감사 결과 및 지적 사항을 반영하여, 해당 품질경영시스템을 주기적으로 보완하고 효율적으로 운영하기 위한 최고경영자 검토(Management review) 절차
- 마. 문서 및 그 개정의 관리 절차

바. 정기 재검사 과정에서 불합격된 부적합 용기(실린더 및 밀폐형 초저온 용기)의 오용 방지를 위한 파기·격리 통제 방법, 관련 검사원의 기술 교육훈련 프로그램 및 공인 자격 부여 절차

6.5.2.6.3.2 감사(audit)

6.5.2.6.3.2.1 정기 검사 및 시험기관과 그 기관의 해당 품질시스템은 국토교통부장관 또는 해당 관계 당국이 고시한 심사 기준 및 합격 요건을 완벽히 충족하는지 여부를 검증하기 위하여 감사를 받아야 한다.

6.5.2.6.3.2.2 감사는 최초 승인과정의 일부로서 실시하여야 한다(6.5.2.6.4.3 참조). 감사는 승인을 변경하는 과정의 일부로도 필요할 수 있다(6.5.2.6.4.6 참조).

6.5.2.6.3.2.3 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국은 정기 검사 및 시험기관이 해당 국가 당국이 만족할 정도로 본 기술기준의 모든 안전 규정을 지속적으로 충족·수행하고 있는지 여부를 검증하기 위하여 주기적으로 정기 감사를 실시하여야 한다.

6.5.2.6.3.2.4 국토교통부장관 또는 해당 관계 당국은 감사 완료 후 정기시험 및 검사기관에 그 결과를 통보하여야 한다. 해당 통보 서류에는 종합 감사 결과 보고서와 지적 사항에 대한 구체적인 시정조치 요구사항이 포함되어야 한다.

6.5.2.6.3.3 품질시스템의 유지

6.5.2.6.3.3.1 정기 검사 및 시험기관은 품질시스템이 승인 당시와 동일하게 적절하고 효율적으로 유지되도록 하여야 한다.

6.5.2.6.3.3.2 정기 검사 및 시험기관은 6.5.2.6.4.6의 승인서 변경에 관한 절차에 따라 품질경영시스템의 주요 변경 사항(계획)이 발생하는 경우, 변경 전에 품질경영시스템을 최초 승인한 해당 관계 당국에 이를 서면으로 통지(신고)하여야 한다.

6.5.2.6.4 정기 검사 및 시험기관에 대한 승인 절차

6.5.2.6.4.1 최초 승인

6.5.2.6.4.1.1 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 표준과 이 기술기준에 따라 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 정기 검사 및 시험을 수행하고자 하는 기관은 국토교통부장관 또는 해당 국가 당국이 발행하는 승인서를 신청, 취득 및 보관하여야 한다.

6.5.2.6.4.1.2 이 승인서는 사용국의 해당 관계당국이 요청하는 경우 제출하여야 한다.

6.5.2.6.4.2 정기재검사기관 지정 신청서는 독립된 법인 또는 기관 단위로 각각 작성하여 제출하여야 하며, 다음 각 호의 서류 및 정보를 누락 없이 첨부하여야 한다.

- 가. 정기 검사 및 시험기관의 명칭과 주소. 신청서를 공인된 대리인이 제출하는 경우에는 그 대리인의 성명(또는 상호) 및 주소
- 나. 정기 검사와 시험을 수행할 각 시설의 주소
- 다. 품질시스템의 책임자 성명과 직위
- 라. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 명칭, 정기 검사와 시험방법 및 품질시스템을 충족하는 관련 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 표준
- 마. 각 재검사 시설의 평면도, 보유 검사 장비 명세서 및 6.5.2.6.3.1의 규정에서 명시한 품질경영시스템 매뉴얼(절차서 등)
- 바. 실제 정기 재검사 및 시험을 집행하는 검사원(종사자)의 공인 기술 자격증 사본 및 교육훈련 이력 기록서
- 사. 다른 해당 국가 당국이 유사한 신청의 승인을 거절한 경우, 그에 관한 상세 내용

6.5.2.6.4.3 국토교통부장관 또는 해당 관계 당국은 정기재검사기관 지정 심사 시 다음 각 호의 사항을 모두 이행하여야 한다.

- 가. 신청서 및 첨부 서류의 내용을 정밀 검토하여, 신청 기관의 재검사 집행 절차가 관련 제조 표준 규격 및 본 기술기준의 안전 요건에 완벽히 부합하는지 서류 심사(예비 심사)를 실시할 것
- 나. 해당 기관의 실제 재검사 및 성능시험 공정이 관련 표준 규격 및 본 기술기준에서 요구하는 바에 따라 적절하게 수행되는지 검증하기 위하여 6.5.2.6.3.2의 규정에 따른 현장 감사를 철저히 실시할 것

6.5.2.6.4.4 감사가 만족스러운 결과를 나타내고 6.5.2.6.4의 적용 가능한 모든 요건을 만족하였다면, 승인서를 발행하여야 한다. 승인서에는 정기검사 및 시험기관의 명칭, 등록된 기호, 각 시설의 주소 및 승인된 업무 내용을 확인하는데 필요한 정보(예. 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 명칭, 정기검사 및 시험방법 및 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 표준)를 포함하여야 한다.

6.5.2.6.4.5 신청 기관에 대하여 정기재검사기관 지정을 거부(불합격 처분)하는 경우, 국토교통부장관 또는 해당 관계 당국은 행정 절차에 따라 구체적인 지정 거부 사유 및 기술적 보완 요구사항을 기재한 서면(공문)을 해당 신청 기관에 공식 송달하여야 한다.

6.5.2.6.4.6 정기 검사 및 시험기관 승인에 대한 변경

6.5.2.6.4.6.1 지정 승인을 획득한 이후, 정기재검사기관이 최초 지정 신청 시 제출하였던 핵심 정보나 재검사 시설·장비 등의 주요 사양을 변경하려는 경우, 해당 변경 사항을 국토교통부장관 또는 해당 관계 당국에 사전에 서면으로 보고(신고)하여야 한다.

6.5.2.6.4.6.2 제출된 변경 기술 사양은 관련 용기 제조 표준 규격 및 본 기술기준의 안전 요건을 지속적으로 충족할 수 있는지 여부를 검증하기 위하여 관계 당국의 사후 적격성 평가를 받아야 한다.

6.5.2.6.4.6.3 변경 사항의 기술적 중대성에 따라 필요한 경우, 6.5.2.6.3.2의 규정에 따른 현장 감사를 추가로 실시할 수 있다.

6.5.2.6.4.6.4 관계 당국은 해당 변경 기술 사양의 적정성을 심사하여 서면으로 승인(수용) 또는 반려(거절) 처분을 해야 하며, 승인 시에는 필요에 따라 최초 지정승인서의 배서(수정 개정본) 형태로 개정 발행·제공하여야 한다.

6.5.2.6.4.7 요청이 있는 경우, 해당 국가 당국은 최초 승인, 승인의 변경 및 승인의 철회와 관련된 정보를 다른 해당 국가 당국에 제공하여야 한다.

6.5.2.6.5 정기 검사 및 시험과 인증서 발급

6.5.2.6.5.1 가. 개별 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 외관에 정기 재검사 및 시험 규격 표기(재검사 마킹)를 부착(각인)하는 행위는 해당 용기가 본 기술기준 및 관련 표준 규격의 정기 재검사 안전 기준을 완벽히 충족하였다는 것을 해당 정기재검사기관이 법적으로 확약 선언한 것으로 간주한다.

나. 정기재검사기관은 최종 합격 판정을 내린 각 용기에 자체 고유 등록 기호(식별 마크)를 포함하여 본 기술기준에서 정한 주기별 재검사 마킹을 식별 가능하도록 직접 타각(부착)하여야 한다(6.5.2.7.7 참조).

6.5.2.6.5.2 실린더 및 밀폐형 초저온 용기가 정기 재검사 및 성능 시험에 최종 합격하였음을 객관적으로 증명하는 공식 서류(재검사 합격증명서 또는 성적서)는 해당 용기에 가스를 재충전하기 전에 정기재검사기관의 책임 검사원 서명(날인)을 거쳐 반드시 정식 발행되어야 한다.

6.5.2.6.6 기록

6.5.2.6.6.1 정기 검사 및 시험기관은 시험 시설의 위치를 포함한 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 해당 사업장에서 수행한 정기 재검사 및 성능 시험(합격 및 불합격 처분 건 전체 포함)에 관한 세부 기술 기록 서류를 15년 이상 보존·유지하여야 한다.

6.5.2.6.6.2 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 소유자는 해당 용기를 폐기하거나 사용을 영구적으로 중단(종료)하지 않는 한, 전회(前回) 정기 재검사 결과 보고서 원본을 차기(次期) 정기 재검사 및 시험 주기 도래일까지 지속적으로 보존·비치하여야 한다.

6.5.2.7 재충전용 유엔 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 규격표기

주. 유엔 수소화 금속 저장장치의 규격표기 요건은 6.5.2.9에서 제공하며 클로저의 규격표기 요건은 6.5.2.11에서 제공한다.

6.5.2.7.1 가. 재충전용 유엔 실린더의 동체(shells) 및 밀폐형 초저온 용기에는 인증, 운용 및 제조 규격표기를 명확하고 읽기 쉽게 나타내어야 한다.

나. 이러한 규격표기는 영구적인 방법(예, 스탬프, 음각 또는 식각)으로 표기하여야 한다. 이 규격표기는 실린더의 동체(shells) 및 밀폐형 초저온 용기의 어깨 부분, 상부 끝부분 또는 목 부분에 표기하거나 실린더의 동체 및 밀폐형 초저온 용기에 부착된 부품(예, 용접한 칼라(collar) 또는 밀폐형 초저온 용기의 외피(jacket)에 용접한 부식방지용 판(corrosion-resistant plate))에 표기하여야 한다.

다. 다만, 유엔(UN) 포장재 마크를 제외한 일반 기술 규격 마킹의 최소 글자 높이(크기)는, 외경 직경이 140mm 이상인 용기의 경우 5mm 이상, 외경 직경이 140mm 미만인 용기의 경우 2.5mm 이상이어야 한다. 또한, 유엔(UN) 포장재 마크 자체의 최소 크기는 외경 직경 140mm 이상일 때 10mm 이상, 140mm 미만일 때 5mm 이상으로 규정한다.

6.5.2.7.2 6.5.2.7.1에 따라 개별 용기에 타각(각인)하여야 하는 필수 유엔 인증 마킹(Certification marks)의 구성 요소는 다음과 같다.

가. 유엔 포장재 심볼 

이 기호는 해당 포장재가 제1절부터 제6절의 관련 요건에 적합하다는 것을 증명하는 것 이외의 목적으로 사용하여서는 아니된다.

나. 설계, 구조 및 시험에 사용한 기술 표준규격(예, ISO 9809-1) 및 아세틸렌 실린더의 경우, 표준규격 ISO 3807을 적용한다.

다. 승인 국가의 식별문자. 국제 도로교통 차량에 사용하는 식별기호로 나타낸다.

주1. 국제 도로교통 차량에 사용하는 식별기호는 1949년의 도로교통에 관한 제네바 협약 또는 1968년의 도로교통에 관한 비엔나 협약에 따라 국제 도로교통 자동차와 트레일러에 사용하는 등록국가의 식별기호를 나타낸다.

주2. 이 규격표기의 목적상 승인 국가는 제조 시점에 개별 용기의 최초 검사 및 시험을 승인한 해당 국가 당국의 국가를 말한다.

라. 규격표기를 허가한 국가의 해당 당국에 등록된 검사기관을 식별하는 기호 또는 스탬프

마. 최초 제품 검사 연월 (해당 연도 4자리 숫자와 해당 월 2자리 숫자를 슬래시 (/)를 사용하여 구분 표기한다)

주. 아세틸렌 실린더가 6.5.1.4.4.2 나.에 따라 적합성을 평가받고 실린더

동체(shells)와 아세틸렌 실린더의 검사기관이 다른 경우에는 상기의 항목에 해당하는 각각의 규격표기가 필요하다. 최초 검사일자.의 항목은 완성된 아세틸렌 실린더의 일자만 필요하다. 최초 검사 및 시험을 책임지는 검사기관의 승인 국가가 다른 경우에는 규격표기.의 항목을 두 번째로 적용하여야 한다.

6.5.2.7.3 다음의 운용 규격표기(operational marks)를 적용하여야 한다.

가. 시험 압력(PH): bar 단위로 측정된 용기의 정밀 시험 압력 값. 해당 수치의 전면에는 식별 문자 “PH”를, 후면에는 단위 기호 “BAR”를 각각 결합하여 표기하여야 한다.

나. 영구적으로 부착된 모든 구성부품(예, 넥링(neck ring), 풋링(foot ring) 등)의 질량을 포함한 kg 단위로 나타내는 빈(empty) 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 질량. 이 질량 뒤에는 문자 “KG”를 표기한다. 이 질량에는 클로저의 질량, 밸브 보호용 캡(cap) 또는 밸브 가드(guard), 코팅(coating) 또는 아세틸렌용 다공성 재료의 질량은 포함하여서는 아니한다. 이 질량은 네 번째 숫자에서 올림한 유효 숫자 3자리로 표기하여야 한다. 1kg 미만의 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 경우에는 이 질량은 세 번째 숫자에서 올림한 유효 숫자 2자리로 표기하여야 한다. 용해 아세틸렌(UN1001 Acetylene, dissolved) 및 무용매 아세틸렌(UN3374 Acetylene, solvent free)을 위한 실린더의 경우에는 소수점 이하 1자리 숫자 이상을 표기하여야 하며 1kg 미만의 실린더에는 소수점 이하 2자리 숫자 이상으로 표기하여야 한다.

다. mm 단위로 나타낸 실린더의 최소 보증 동체 두께. 이 두께 뒤에는 문자 “MM”를 표기한다. 최소 보증 동체 두께: mm 단위로 측정한 실린더의 최소 보증 외벽 두께 값. 해당 수치 후면에는 문자 “MM”을 결합하여 표기한다. 다만, 내용적(수용량)이 1리터 이하인 소형 실린더, 복합재료 실린더 또는 밀폐형 초저온 용기의 경우에는 본 두께 마킹을 면제(생략)할 수 있다.

라. 압축가스, UN1001 Acetylene, dissolved, 및 UN 3374 Acetylene, solvent free를 위한 실린더의 경우에는 문자 “PW” 뒤에 단위 바(bar)로 나타내는 사용압력을 표기한다. 밀폐형 초저온 용기의 경우에는 문자 “MAWP” 뒤에 최대허용사용압력을 표기한다.

주. 실린더 동체를 아세틸렌 실린더(다공성 재료포함)용으로 사용하는 경

우에는 사용압력 규격표기는 아세틸렌 실린더로 조립이 완성되기 전까지는 필요 없다.

마. 액화가스 및 용해 가스용 용기의 경우 L 단위의 내용적을 식별 문자 “L”의 전면에 표기하되, 수치의 마지막 자리에서 버림 처리하여 최종 유효숫자 3자리로 표시할 것. 다만, 최소 내용적 또는 공칭 내용적 값이 단축 정수로 딱 떨어지는 경우(정수형태)에는 소수점 이하 자릿수 표기를 생략할 수 있다.

바. UN1001 Acetylene, dissolved을 위한 실린더의 경우에는 다음에 해당하는 사항을 모두 표기한다.

- 1) 빈(empty) 실린더 동체, 충전 중 제거되지 아니한 상태로 있는 부속장치(다공성 재료 포함), 코팅, 용매 및 포화 가스의 총질량을 구성하는 kg 단위의 질량을 문자 “KG” 앞에 마지막 숫자를 버림한 유효 숫자 3자리로 표기하여야 한다. 소수점이하 1자리 숫자 이상을 표기하여야 하며 1kg 미만의 실린더에는 마지막 숫자를 버림한 유효 숫자 2자리를 표기하여야 한다.
- 2) 다공성 재료의 식별정보 (예: 명칭 또는 상표)
- 3) kg 단위로 나타낸 충전된 아세틸렌 실린더의 총질량의 질량 뒤에는 “KG”으로 표기한다.

사. UN3374 Acetylene, solvent free를 위한 실린더의 경우에는 다음에 해당하는 사항을 모두 표기한다.

- 1) 빈(empty) 실린더 동체, 충전 중 제거되지 아니한 상태로 있는 부속장치(다공성 재료 포함) 및 코팅의 총질량을 구성하는 kg 단위의 질량을 문자 “KG” 앞에 마지막 숫자를 버림한 유효 숫자 3자리로 표기하여야 한다. 소수점 이하 1자리 숫자 이상을 표기하여야 하며 1kg 미만의 실린더에는 마지막 숫자를 버림한 유효 숫자 2자리를 표기하여야 한다.
- 2) 다공성 재료의 식별정보
- 3) kg 단위로 나타낸 충전된 아세틸렌 실린더의 총질량의 질량 뒤에는 “KG”으로 표기한다.

6.5.2.7.4 다음의 제조 규격표기(manufacturing marks)가 적용되어야 한다.

가. 넥 나사산(Neck threads) 식별 기호: 실린더 밸브 접합부의 오인 체결 방지를 위한 고유 나사산 식별 문자(예: 25E). 단, 본 마킹은 밀폐형 초저온 용기에는 적용을 면제(생략)한다.

주. 실린더 넥 나사산의 상세 식별 및 규격 표기 시스템에 관한 세부 정보는 국제 표준 보고서 ISO/TR 11364(“Gas cylinders—Compilation of national and international valve stem/gas cylinder neck threads”)의 기술 기준을 준수한다.

나. 관계 당국 등록 제조사 식별 기호: 관할 당국에 정식 등록된 제조업체의 고유 상표 또는 식별 기호. 용기의 실제 제조 국가와 최종 형식 승인 국가가 서로 상이한 경우에는 제조국 식별 기호(국제 도로교통 협약에 따른 국가별 공인 약어)의 후면에 제조사 식별 기호를 연이어 표기하여야 한다. 이 경우 국가 식별 기호와 제조사 기호 사이에는 공백(한 칸 띄어쓰기) 또는 슬래시 기호(/)를 삽입하여 명확히 구분하여야 한다.

주1. 국제 도로교통 차량에 사용하는 식별기호는 1949년의 도로교통에 관한 제네바 협약 또는 1968년의 도로교통에 관한 비엔나 협약에 따라 국제 도로교통 자동차와 트레일러에 사용하는 등록국의 식별기호를 나타낸다.

주2. 아세틸렌 실린더의 경우, 아세틸렌 실린더 제조자와 실린더 동체의 제조자가 다른 경우, 조립이 완성된 아세틸렌 실린더의 제조자 규격표기만 필요하다.

다. 제조자가 할당한 일련번호

라. 수소 재질 적합성 마킹: 수소 취화(Hydrogen embrittlement) 위험성이 있는 가스를 수납·운송하는 강철 실린더, 강철 라이너 내장형 밀폐형 초저온 용기 및 복합재료 실린더의 경우에는 강철 재질과의 적합성을 보증하는 식별 문자 “H”를 각인하여야 한다. (세부 적합성 기준은 ISO 11114-1 표준을 준수한다)

마. 복합재료 실린더의 최종 설계수명 만료일: 설계수명이 한시적으로 제한된 복합실린더의 경우 식별 문자 “FINAL”의 후면에 수명 만료 연도(4자리)와 만료 월(2자리)을 슬래시 기호(/)로 구분하여 일괄 표기한다.

바. 복합재료 실린더 및 튜브의 1차 사용 연한(검증 도래일): 설계수명이 15년을 초과하거나 수명 제한이 없는 무제한 설계수명 복합실린더 및 튜브의 경우 식별 문자 “SERVICE”의 후면에 제품 제조일(최초 검사 합격일)로부터 정확히 15년이 도래하는 시점의 연도(4자리)와 월(2자리)을 슬래시 기호(/)로 구분하여 표기한다.

주. 일단 최초 설계형식이 6.5.2.1.1 주2에 따라 사용 연한 시험프로그램 요건에 합격하는 경우에는 그 이후의 생산품에는 더는 이 최초 사용

연한 규격표기가 필요하지 않다. 사용 연한 시험프로그램 요건을 충족한 실린더 설계형식에 규격표기된 최초 사용 연한 규격표기는 읽을 수 없도록 하여야 한다.

6.5.2.7.5 상기 6.5.2.7.2부터 6.5.2.7.4까지의 규격표기는 3개의 그룹으로 다음과 같이 위치하여야 한다.

가. 제조표기는 최상위 그룹으로 분류되어야 하며, 6.5.2.7.4에 규정된 순서대로 연속적으로 표기하여야 한다. 다만, 6.5.2.7.4의 마.및 바.에 규정된 규격 마킹은 6.5.2.7.7에 따른 정기 재검사 및 시험 마킹의 인근(근처)에 배치하여야 한다.

나. 6.5.2.7.3의 운용 마킹은 중간 그룹에 수평 배치하여야 하며, 시험 압력(6.5.2.7.3 가.)과 최대 상용 압력(6.5.2.7.3 라.)을 연이어 표기하되, 가스별 특성에 따라 필요한 추가 식별 문자가 있는 경우 그 바로 다음에 결합하여 표기하여야 한다.

다. 인증표기는 하단 그룹에 있어야 하며 6.5.2.7.2에 규정된 순서대로 표기하여야 한다.

다음은 실린더에 적용하는 규격표기의 예이다.

6.5.2.7.4	가.	나.	다.	라.	
	m) 25E	n) D MF	o) 765432	p) H	
6.5.2.7.3	라.	가.	나.	마.	다.
	i) PW200PH	f) 300BAR	g) 62.1KG	j) 50L	h) 5.8MM
6.5.2.7.2	가.	나.	다.	라.	마.
	Ⓤ n a)	b) ISO 9809-1	c) F	d) IB	e) 2000/12

6.5.2.7.6 가. 기술기준에서 규정하는 필수 마킹 외의 기타 임의 마킹은 용기 측벽(Side wall, 동체 중앙부) 부위를 제외한 구역 중 구조적 응력을 가장 적게 받는 완충 지대에 표시하여야 한다. 이 경우 용기 내부 고압에 의한 위험한 응력 집중(Stress

concentration)이나 미세 균열을 유발하지 아니하도록 각인의 크기(치수)와 타각 깊이를 엄격히 제한하여 표기하여야 한다.

나. 밀폐형 초저온 용기의 경우에는 그러한 규격표기는 별도의 판(plate)에 표기하여 외피에 부착할 수 있다. 이러한 기타 규격표기는 요구된 규격표기와 혼동되지 아니하여야 한다.

6.5.2.7.7 상기 6.5.2.7.2부터 6.5.2.7.4까지의 규격표기에 추가하여 6.5.2.4의 정기 검사 및 시험요건을 충족하는 각 재충전용 실린더 및 밀폐형 초저온 용기에는 다음에 해당하는 규격표기를 순서대로 표기하여야 한다.

가. 정기검사 및 시험기관을 승인한 국가를 나타내는 문자. 이는 국제 도로교통에서 차량에 사용하는 식별기호로 나타낸다. 해당 기관을 승인한 국가의 해당 당국과 제조자를 승인한 국가의 해당 당국이 동일한 경우에는 표기할 필요가 없다.

주1. 국제 도로교통 차량에 사용하는 식별기호는 1949년의 도로교통에 관한 제네바 협약 또는 1968년의 도로교통에 관한 비엔나 협약에 따라 국제 도로교통 자동차와 트레일러에 사용하는 등록국가의 식별기호를 나타낸다.

나. 정기 검사 및 시험을 수행하는 기관에 해당 국가 당국이 허가한 등록기호다. 정기 재검사 합격 연월: 재검사에 합격한 시점의 연도와 월을 표시하되, 연도(2자리 또는 4자리)와 월(2자리)을 슬래시 기호(/)로 구분하여 표기하여야 한다.

6.5.2.7.8 6.5.2.7.7에 따른 정기 재검사 마킹은 용기 상단 밸브 체결 부위에 장착되는 금속재 재검사 링(Neck ring)에 음각으로 각인할 수 있다. 이 경우 해당 링은 가스 유출 방지를 위한 실린더 본체와 밸브의 나사 결합을 완전히 해체·분리하기 전에는 임의로 제거하거나 교체할 수 없는 구조여야 한다.

6.5.2.8 재충전 금지 유엔 실린더(non-refillable UN cylinders) 규격표기

6.5.2.8.1 가. 재충전 금지 유엔 실린더에는 인증 규격표기 및 가스 또는 실린더 및 특정 규격표기를 명확하고 읽기 쉽게 표기하여야 한다.

나. 본 마킹은 쉽게 지워지지 않는 영구적인 방법(예: 금속 스탬프 타각, 음각 각인, 화학적 식각 또는 영구 스텐실 인쇄 등)으로 표시하여야 한다. 다만, 스텐실(Stencil) 마킹 방식을 적용하여 동체 중앙 표면에 인쇄하는 경우를 제외하고, 타각이나 각인 형태의 마킹은 실린더 외각 동체(Shells)의 어깨 부위, 상부 끝단 또는 목(Neck) 부위에 직접 표시하거나 용기 본체에 영구 부착된 부품(예: 용접형 칼라[Collar]) 상에 표기하여야 한다.

다. “UN” 심볼과 “DO NOT REFILL” 문자를 제외하고, 규격표기의 최소 크기는 직경이 140mm 이상인 실린더의 경우에는 5mm이어야 하고 직경이 140mm 미만인 실린더의 경우에는 2.5mm이어야 한다. “UN” 심볼의 경우, 최소 크기는 직경이 140mm 이상인 실린더의 경우에는 10mm이어야 하고 직경이 140mm 미만인 실린더의 경우에는 5mm이어야 한다. “경고 문 문자(“DO NOT REFILL”)의 최소 글자 높이는 5mm 이상이어야 한다.

6.5.2.8.2 6.5.2.7.2부터 6.5.2.7.4까지에 규정된 규격표기를 적용하여야 하지만, 6.5.2.7.3 나., 다. 및 6.5.2.7.4 가.를 제외한다. 일련번호 거)는 배치번호(batch number)로 대체할 수 있다. “DO NOT REFILL”의 문자 높이는 5mm 이상이어야 한다.

6.5.2.8.3 6.5.2.7.5의 요건을 그대로 적용하여야 한다.

주. 재충전 금지 실린더는 그것의 크기를 고려하여 이들을 영구적으로 표기하기 위하여 라벨로 대체할 수 있다.

6.5.2.8.4 기타 규격표기는 옆벽(side wall) 이외의 장소에 표기할 수 있지만 힘을 적게 받는 장소에 표기하며 위험한 응력집중을 일으킬 우려가 없는 치수 및 깊이로 표기한다. 이러한 기타 규격표기는 요구된 규격표기와 혼동되지 아니하여야 한다.

6.5.2.9 유엔 수소화 금속 저장장치의 규격표기

6.5.2.9.1 유엔 수소화 금속 저장장치에는 다음에 해당하는 규격표기를 명확하고 읽기 쉽게 표기하여야 한다. 이들 규격표기는 수소화 금속 저장장치에 영구적인 방법(예, 스탬프, 음각 또는 식각)으로 표기하여야 한다. 이들 규격표기는 수소화 금속 저장장치의 어깨 부분, 상부 끝부분 또는 목 부분

에 표기하거나 수소화 금속 저장장치에 영구적으로 부착한 부품에 표기하여야 한다.

6.5.2.9.1.1 유엔(UN) 포장재 마크를 제외한 일반 기술 규격 마킹의 최소 글자 높이(크기)는 저장장치의 외관 사양에 따라 다음 각 호의 기준을 충족하여야 한다.

가. 최소 전장 치수가 140mm 이상인 수소화 금속 저장장치 경우에는 5mm이어야 한다.

나. 최소 전장 치수가 140mm 미만인 수소화 금속 저장장치 경우에는 2.5mm이어야 한다.

6.5.2.9.1.2 유엔 포장재 심볼의 최소 크기는 다음의 조건을 충족하여야 한다.

가. 최소 전장 치수가 140mm 이상인 수소화 금속 저장장치 경우에는 10mm이어야 한다.

나. 최소 전장 치수가 140mm 미만인 수소화 금속 저장장치 경우에는 5mm이어야 한다.

6.5.2.9.2 다음 각 항목에 해당하는 규격표기가 적용되어야 한다.

가. 유엔 포장재 심볼 

이 심볼은 제1절부터 제6절의 관련 요건에 적합하다는 것을 증명하는 것 이외의 목적으로 사용하여서는 아니 된다.

나. “ISO 16111”(설계, 제조 및 시험에 사용된 전문기술 표준)

다. 승인국을 식별하는 문자. 이는 국제 도로교통에서 차량에 사용하는 식별기호로 나타낸다.

주1. 국제 도로교통 차량에 사용하는 식별기호는 1949년의 도로교통에 관한 제네바 협약 또는 1968년의 도로교통에 관한 비엔나 협약에 따라 국제 도로교통 자동차와 트레일러에 사용하는 등록국의 식별기호를 나타낸다.

주2. 이 규격표기의 목적상 승인 국가는 제조 시점에 개별 품질시스템의 최초 검사 및 시험을 허가한 해당 당국의 국가를 말한다.

라. 검사기관의 식별기호 또는 스탬프로써 해당 식별기호의 사용을 허가한

해당 국가 당국에 등록되어야 한다.

마. 최초 검사일자. 해당 연도(4자리)를 나타내고 뒤이어서 해당 월(2자리)을 빗금(예, “/”)으로 구분하여 표기한다.

바. 시험 압력(PH): bar 단위로 측정된 내부 용기(실린더 동체)의 정밀 시험 압력 값. 해당 수치 전면에는 식별 문자 “PH”를, 후면에는 단위 기호 “BAR”를 각각 결합하여 표기한다.

사. 정격 충전 압력(RCP): bar 단위로 지정된 수소화 금속 저장장치 고유의 정격 충전 압력(Rated charging pressure) 값. 해당 수치 전면에는 식별 문자 “RCP”를 후면에는 단위 기호 “BAR”를 각각 결합하여 표기한다.

아. 해당 국가 당국에 등록된 제조자 식별기호. 제조국과 승인국이 다른 경우 국제 도로교통에서 차량에 사용하는 식별기호로 나타낸 제조국을 식별하는 문자 다음에 제조자 식별기호를 한다. 국가 식별기호와 제조자 식별기호는 빈칸이나 빗금을 사용하여 구분한다.

주. 국제 도로교통 차량에 사용하는 식별기호는 1949년의 도로교통에 관한 제네바 협약 또는 1968년의 도로교통에 관한 비엔나 협약에 따라 국제 도로교통 자동차와 트레일러에 사용하는 등록국의 식별기호를 나타낸다.

자. 제조자가 할당한 일련번호 로줄 디스펜서, 가스 카트리지 또는 연료 셀 차. 강철 실린더 및 강철 라이너를 가진 복합실린더인 경우에는 강철과의 적합성을 나타내는 문자는 “H”로 표기한다. (ISO 11114-1:2012 참조).

카. 수명이 한정된 수소화 금속 저장장치 경우에는 식별 문자 “FINAL”의 후면에 수명 만료 연도(4자리)와 만료 월(2자리)을 슬래시 기호(/)로 구분하여 일괄 표기하여야 한다. 상기 가.부터 마.까지에 기술된 인증 규격 표기는 순서대로 연속적으로 표기하여야 한다. 시험압력 바.는 정격 충전압력 사. 바로 앞에 표기하여야 한다. 아.부터 카.까지에 규정된 제조 규격표기는 주어진 순서대로 연속적으로 표기하여야 한다.

6.5.2.9.3 기술 기준에서 강제하는 필수 마킹 외의 기타 임의 마킹은 장치 측벽(Side wall) 부위를 제외한 구역 중 구조적 응력을 가장 적게 받는 완충 지대에 표시하여야 한다. 이 경우 내부 수소 압력에 의한 위험한 응력 집중(Stress concentration)이나 미세 균열을 유발하지 아니하도록 각인의 크기(치수)와 타각 깊이를 엄격히 제한하여 표기하여야 한다. 이러한 기타

규격표기는 요구된 규격표기와 혼동되지 아니하여야 한다.

6.5.2.9.4 6.5.2.9.2 및 6.5.2.9.3에 규정된 규격표기에 추가하여 6.5.2.4의 정기 검사 및 시험요건을 충족하는 각 수소화 금속 저장장치는 다음에 해당하는 규격표기를 순서대로 연속적으로 표기하여야 한다.

가. 정기 검사 및 시험을 수행하는 기관을 허가한 국가를 나타내는 문자.

이는 국제 도로교통에서 차량에 사용하는 식별기호로 나타낸다. 해당 기관을 승인한 국가의 해당 당국과 제조자를 승인한 국가의 해당 당국이 동일한 경우에는 표기할 필요가 없다.

주. 국제 도로교통 차량에 사용하는 식별기호는 1949년의 도로교통에 관한 제네바 협약 또는 1968년의 도로교통에 관한 비엔나 협약에 따라 국제 도로교통 자동차와 트레일러에 사용하는 등록국가의 식별기호를 나타낸다.

나. 정기 검사 및 시험을 수행하는 기관에 해당 국가 당국이 허가한 등록기호다. 정기 재검사 합격 연월: 재검사에 합격한 시점의 연도와 월을 표시하되, 연도(2자리 또는 4자리)와 월(2자리)을 슬래시 기호(/)로 구분하여 표기하여야 한다.

6.5.2.10 예비

6.5.2.11 재충전용 유엔 실린더 및 밀폐형 초저온 용기 클로저의 규격표기

6.5.2.11.1 클로저의 경우 다음에 해당하는 모든 규격표기를 영구적인 방식(예: 스탬프, 음각 또는 식각)으로 명확하고 읽기 쉽게 표기하여야 한다.

가) 제조자 식별기호

나) 설계표준 또는 설계표준 명칭

다) 제조일자(연도 및 월 또는 연도 및 주)

라) 해당하는 경우, 최초 검사 및 시험을 책임지는 검사기관의 식별기호

6.5.2.11.2 밸브 고유의 내압 시험 압력이 해당 밸브가 장착될 용기 본체의 충전 연결부 정격 시험 압력보다 낮은(압력 미만인) 경우에는 오인 사용으로 인한 파열을 방지하기 위하여 해당 밸브의 실제 시험 압력을 외관에 반드시 별도로 표기하여야 한다.

6.5.3 비유엔 실린더 및 비유엔 밀폐형 초저온 용기의 요건

6.5.3.1 6.5.2의 요건에 따라 설계, 구조, 검사, 시험 및 승인을 받지 않은 실린더 및 밀폐형 초저온 용기는 6.5.1의 일반 기술 요건 외에 「고압가스 안전관리법」 및 산업통상부고시(KGS 코드 포함)에서 명시한 상세 제조·검사 기준에 규정된 바에 따라 설계, 구조, 검사, 시험 및 승인을 받아야 한다.

6.5.3.2 6.5.3.1에 따라 설계, 구조, 검사, 시험 및 적합성 승인을 획득한 비유엔(Non-UN) 인증 실린더 및 밀폐형 초저온 용기에는 유엔(UN) 공식 포장재 마크(Symbol)를 타각하거나 표시해서는 아니 된다.

6.5.3.3 금속제 실린더 제조 시에는 용기의 두께 및 재료 역학적 내압 안전성을 보증하기 위하여 최소 파열 비율(Minimum burst ratio, 용기의 실제 파열 압력을 규정된 시험 압력으로 나눈 수치)이 다음 각 항목에서 정하는 하한선 이상이 되도록 설계·제조하여야 한다.

가. 재충전용 실린더의 경우에는 1.50(최소 파열 비율)

나. 재충전 금지 실린더의 경우에는 2.00(최소 파열 비율)

6.5.3.4 가. 규격표기는 사용 국가의 해당 당국의 요건을 따라야 한다.

나. 6.5.3.1에 따라 설계, 구조, 검사, 시험 및 승인을 받은 실린더 및 밀폐형 초저온 용기의 규격표기는 「고압가스 안전관리법」 및 같은 법 시행규칙에 규정된 기준에 따라야 한다.

6.5.4 에어로졸 디스펜서, 가스를 포함한 소형용기(가스 카트리지) 및 인화성 액화가스를 포함한 연료 셀 카트리지의 요건

6.5.4.1 50℃에서 에어로졸 디스펜서의 내부압력은 인화성 액화가스를 사용하는 경우에는 1.2메가파스칼(2바), 비인화성 액화가스를 사용하는 경우에는 1.32메가파스칼(13.2바), 비인화성 압축 또는 용해 가스를 사용하는 경우에는 1.5메가파스칼(1.5바)을 초과해서는 아니 된다. 혼합가스의 경우에는 더 엄격한 제한이 적용된다.

6.5.4.2 에어로졸 디스펜서의 경우 온도가 55℃에 도달했을 때 내부 액체 내용물의 열팽창으로 인한 압력 급증을 방지하기 위하여 용기 내부에 어떠한

한 경우에도 액체 상태의 내용물이 가득 차지 않도록(공극률/가스 공간이 상시 확보되도록) 충전율을 엄격히 제한하여야 한다.

6.5.4.3 금속 용기의 용량은 1000mL를 초과하여서는 아니되며 플라스틱 용기는 500mL를 초과하여서는 아니 된다.

6.5.4.4 각 용기 모델(에어로졸 디스펜서 또는 카트리지)은 사용 전에 수압 시험에 합격하여야 한다.

6.5.4.4.1 적용될 내부압력(시험압력)은 50℃에서 내부압력의 1.5배여야 하며 최소 압력은 1메가파스칼(10바)이어야 한다.

6.5.4.4.2 수압시험은 각 모델의 최소 5개의 빈 용기에 수행하여야 하며 시험 합격기준은 다음에 해당하는 조건을 모두 충족하여야 한다.

가. 6.5.4.4.1에 규정된 시험압력에 도달할 때까지 어떠한 누출 또는 눈에 보이는 영구 변형이 일어나지 않아야 한다.

나. 압력을 계속 상승시켜 누출 또는 파열이 발생할 때까지 시험을 진행할 때 헤드부(dished end)가 있는 경우에는 먼저 변형되어야 하며, 시험 압력의 1.2배에 도달하거나 이를 완전히 통과할 때까지는 용기 자체에 어떠한 누출이나 파열도 발생해서는 아니 된다.

누출 또는 파열이 발생할 때까지 시험하여야 한다. 이 경우 헤드부(dished end)가 있는 경우에는 헤드부가 먼저 변형되어야 하며,

6.5.4.5 충전된 각 에어로졸 디스펜서 또는 가스 카트리지 또는 연료 셀 카트리지는 6.5.4.5.1에 따라 온수조 시험(hot water bath test) 또는 6.5.4.5.2에 따라 승인된 대체 방법에 따라 시험을 적용하여야 한다.

6.5.4.5.1 온수조 시험

6.5.4.5.1.1 가. 온수조의 제어 온도와 침적 시간은 용기 내부의 압력이 55℃에서의 평형 압력에 도달할 수 있도록 설정하여야 한다. 다만, 50℃에서 내부 액체 상(Liquid phase)의 체적이 에어로졸 디스펜서, 가스 카트리지 또는 연료 셀 카트리지

전체 내용적의 95%를 초과하지 아니하는 경우에는 내부 압력 도달 기준 온도를 50℃로 하향 조정할 수 있다.

나. 내용물이 열에 극도로 민감하거나 용기 자체가 온수조 온도에서 연화(Softening)되는 플라스틱 재질인 경우에는 수조의 온도를 20℃ 이상 30℃ 이하로 설정하여 시험하되, 제조 품질의 통계적 검증을 위하여 양산품 2,000개당 최소 1개의 비율(추출 방식)로 더 높은 규정 온도에서 가속 시험을 추가로 수행하여야 한다.

6.5.4.5.1.2 에어로졸 디스펜서, 가스 카트리지 또는 연료 셀 카트리지에서 어떠한 누출 또는 영구 변형이 일어나서는 아니 된다. 다만, 플라스틱 에어로졸 디스펜서, 가스 카트리지 또는 연료 셀 카트리지는 내용물의 누출이 없다면 연화(softening)에 의한 변형(deformed)은 허용된다.

6.5.4.5.2 대체방법

6.5.4.2.5.1의 요건을 충족하고, 6.5.4.2.5.2 또는 6.5.4.2.5.3 중 해당하는 요건을 충족하는 경우에는 관할 당국의 공식 승인을 얻어 상기 온수조 시험과 동등한 수준의 안전성을 보증하는 대체 시험 방법을 적용할 수 있다.

6.5.4.5.2.1 품질시스템

6.5.4.5.2.1.1 에어로졸 디스펜서, 가스 카트리지 또는 연료 셀 카트리지의 충전 작업자(Fillers) 및 관련 구성 부품 제조업체는 공인된 품질경영시스템을 구축·운영하여야 한다. 해당 품질경영시스템은 제조·충전 공정 중 누출이나 변형이 발생한 모든 부적합 용기를 완벽히 감지·격리(불합격 처리)하여 항공 운송용으로 제공되거나 출하되지 않도록 확실하게 통제하는 이행 절차를 포함하여야 한다.

6.5.4.5.2.1.1.1 품질시스템에는 다음에 해당하는 내용을 모두 포함하여야 한다.

가. 조직 구성 및 책임에 관한 설명

나. 사용 예정인 관련 검사 및 시험, 품질관리, 품질보증 및 공정작업 지침
다. 검사 보고서, 시험 자료, 측정 자료, 및 인증서와 같은 품질 기록

라. 품질경영시스템의 효과적인 사후 운용 및 개선을 보장하기 위한 최고경영자 검토(Management review) 절차

- 마. 문서 및 그 개정의 관리 절차
- 바. 부적합 에어로졸 디스펜서, 가스 카트리지 또는 연료 셀 카트리지의 오용 및 혼입 방지를 위한 격리, 파기 및 통제 방법
- 사. 관련 종사자의 교육훈련 프로그램 및 자격 부여 절차
- 아. 최종 생산품에 손상이 없도록 하기 위한 절차

6.5.4.5.2.1.1.2 최초 감사와 정기 감사를 해당 국가 당국이 만족하도록 받아야 한다. 이러한 감사는 승인받은 품질시스템이 적절하고 효과적인 상태로 유지되는지를 확인하는 것이어야 한다. 승인받은 품질시스템의 모든 변경사항은 사전에 해당 국가 당국에 통지하여야 한다.

6.5.4.5.2.2 에어로졸 디스펜서

6.5.4.5.2.2.1 충전 전 에어로졸 디스펜서의 압력 및 누출시험은 각 빈(empty) 에어로졸 디스펜서에 55℃(만약, 액상이 50℃에서 용기 용량의 95%를 초과하지 아니하는 경우에는 50℃)에서 충전된 에어로졸 디스펜서에 최대 예상되는 압력과 동등 이상의 압력을 가하여야 한다. 이 압력은 에어로졸 디스펜서의 설계 압력의 3분의 2 이상이어야 한다. 해당 에어로졸 디스펜서에 $3.3 \times 10^{-2} \text{ mbar.l.s}^{-1}$ 이상의 가스 누출률이 측정되거나, 외관상의 왜곡·변형(Distortion) 또는 그 밖의 유해한 결함 징후가 발견되는 경우에는 해당 에어로졸 디스펜서를 즉시 불합격(폐기) 처리하여야 한다.

6.5.4.5.2.2.2 충전 후 에어로졸 디스펜서 시험

6.5.4.5.2.2.2.1 충전 가공 전 충전 작업자는 밸브 밀봉을 위한 크림핑 장비(Crimping equipment)의 셋업 및 압착 상태가 정위치에 고정되었는지 정상 여부를 확인하고, 해당 용기 모델에 지정된 공인 분사제(Propellant)가 올바르게 주입되는지 최종 검증하여야 한다.

6.5.4.5.2.2.2.2 충전된 각 에어로졸 디스펜서의 무게를 측정하고 누출여부를 시험하여야 한다. 이 때 사용하는 정밀 누출 감지 장비는 20℃의 기준 온도 환경에서 $2.0 \times 10^{-3} \text{ mbar.l.s}^{-1}$ 이상의 미세 누출률까지 명확히 잡아낼 수 있는 정밀한 센서 감도를 보유하여야 한다.

6.5.4.5.2.2.3 자동 중량 측정 및 누출 시험 결과 가스 누출, 외형 변형 또

는 법정 허용 오차를 벗어난 과도한 중량 초과(과충전) 징후가 확인되는 충전 완료 에어로졸 디스펜서는 즉시 부적합 처리하여야 한다.

6.5.4.5.2.3 가스 카트리지 및 연료 셀 카트리지

6.5.4.5.2.3.1 가스 카트리지 및 연료 셀 카트리지의 압력시험

6.5.4.5.2.3.1.1 각 가스 카트리지 또는 연료 셀 카트리지는 55℃(만약, 액상이 50℃에서 용기 용량의 95%를 초과하지 아니한다면 50℃)에서 충전된 용기에 최대로 예상되는 압력과 동등 이상의 압력을 가하여야 한다. 이 시험압력은 가스 카트리지 또는 연료 셀 카트리지에 규정된 압력이어야 하며 가스 카트리지 또는 연료 셀 카트리지의 설계 압력의 3분의 2 이상이어야 한다. 가압 시험 중 해당 가스 카트리지 또는 연료 셀 카트리지에 3.3×10^{-2} mbar.l.s⁻¹ 이상의 가스 누출률이 측정되거나, 외관상의 왜곡·변형(Distortion) 또는 그 밖의 유해한 결함 징후가 발견되는 경우에는 해당 용기를 즉시 불합격(폐기) 처리하여야 한다.

6.5.4.5.2.3.2 가스 카트리지 및 연료 셀 카트리지 누출시험

6.5.4.5.2.3.2.1 내용물 주입 및 밀봉 공정 전 충전 작업자(Fillers)는 밀폐장치(클로저, 해당하는 경우에 한함) 및 관련 개스킷·밀봉 부품이 정위치에 견고하게 체결되었는지 정상 여부를 확인하고, 해당 용기 사양에 지정된 공인 가스가 올바르게 주입되는지 최종 검증하여야 한다.

6.5.4.5.2.3.2.2 각 충전된 가스 카트리지 또는 연료 셀 카트리지는 가스의 질량이 정확한지 점검하여야 하며 누출여부를 시험하여야 한다. 누출 감지 장비는 20℃에서 2.0×10^{-3} mbar.l.s⁻¹ 이상의 누출률을 감지할 수 있을 만큼 충분한 감도가 있어야 한다.

6.5.4.5.2.3.2.3 자동 중량 측정 및 누출 시험 결과 가스의 실측 질량이 설계 규격상 명시된 충전 허용 오차 범위를 벗어나거나(과충전 또는 미달), 가스 누출 또는 외형 변형 징후가 확인되는 가스 카트리지 또는 연료 셀 카트리지는 불합격 처리하여야 한다.

6.5.4.5.3 에어로졸 및 소형용기는 무균상태이지만 온수조 시험에 의하여 악영향을 받을 우려가 있는 경우에는 다음의 요건을 충족한다면 해당 국가

당국의 승인 하에 6.5.4.5.1 및 6.5.4.5.2을 적용하지 아니한다.

가. 비인화성 가스와 다음 중 하나의 물질을 충전한 경우에는 다음과 같다.

- 1) 인체 의약품, 동물의약품 또는 이와 유사한 목적의 의약품 제조용 구성 물질(원료 및 첨가제 등)
- 2) 의약품 생산공정에 사용하는 기타 물질
- 3) 의학, 수의학 또는 이와 유사한 용도로 사용하는 물질

나. 제조업체가 생산 배치(Batch)별로 최소 2,000개당 1개 이상의 비율로 통계적 샘플을 추출하여, 헬륨 누출 탐지 시험(Helium leak detection) 및 파괴식 압력 저항 시험 등 온수조 시험을 전수 적용하는 것과 동등한 안전 수준을 보증할 수 있는 공인 대체 검사를 집행하여야 한다.

다. 가.의 1) 및 3)에 따른 의약품의 경우 해당 제품은 식품의약품안전처 등 관할 국가 보건 당국이 규정한 의약품 제조 기준에 따라 엄격히 생산되어야 한다. 아울러 관할 당국이 요구하는 바에 따라, 세계보건기구(WHO)가 제정한 우수 의약품 제조 및 품질관리 기준(GMP, Good Manufacturing Practice)을 철저히 준수하여 제조되어야 한다.

제6절 A군(또는 제A류)의 감염성 물질의 포장

6.6.1 일반

이 절의 요건은 A군의 감염성 물질을 운송하기 위한 포장재에 적용된다.

6.6.2 포장재 요건

6.6.2.1 이 절의 포장재 요건은 제2절에 규정된 대로 현재 사용하고 있는 포장재를 기준으로 한 것이다. 과학과 기술의 발달을 고려하여 이 절에 규정된 사양과 다른 사양의 포장재라 하더라도 성능이 동등하고, 해당 국가의 당국이 허용하며, 6.6.5에 규정된 요건을 충족하는 경우에는 그 사용을 제한하지 아니하며, 본 기술기준에서 정한 방법 외에 다른 시험방법도 허용할 수 있다.

6.6.2.2 포장재는 각 포장재가 본 절의 요건을 지속해서 충족함을 보장하기 위하여 관계 당국이 승인하거나 인정하는 품질보증프로그램에 따라 제조 및 시험되어야 한다

주. ISO 16106:2020 위험물 운송을 위한 포장물-위험물 포장재, 중형산 적용기(IBCs) 및 대형 포장재-ISO 9001 적용지침에는 따를 수 있는 절차에 관한 허용 가능한 지침이 제공된다.

6.6.2.3 포장재 제조자 및 유통업자(판매자)는 사용자가 준수하여야 할 올바른 취급 절차(내부포장재 및 용기 밀폐장치의 체결 지침 포함), 밀폐장치의 형태 및 치수 사양(개스킷 사양 포함), 그리고 운송을 위해 최종 조립된 포장물이 본 절의 성능시험 기준을 충족할 수 있도록 보장하는 데 필요한 기타 구성부품에 관한 정보(제조자 지침서 등)를 제공하여야 한다.

6.6.3 포장재 형식을 나타내는 코드

6.6.3.1 포장재 형식을 나타내기 위한 코드는 6.1.2에 규정되어 있다.

6.6.3.2 문자 “U” 또는 W”를 포장재 기호 뒤에 추가할 수 있다. 문자 “U”는 6.6.5.1.6의 요건을 충족하는 감염성 물질용 특수 포장재(V-Type 계열)임을 의미한다. 문자 “W”는 해당 포장재 코드와 형식은 동일하나 제3절에서 정한 상세 규격 외의 방법으로 제조된 것으로서 6.6.2.1에 따라 동등 이

상의 성능을 가진 것으로 인정된 포장재를 의미한다.

6.6.4 규격표기

- 주1. 규격표기는 해당 포장재가 시험에 합격한 설계형식과 일치함을 증명하는 것이며, 포장재의 실제 사용 방법이 아닌 제조 단계에서 본 절의 품질 및 규격 요건을 충족하였음을 나타낸다.
- 주2. 규격표기는 포장재 제조자, 재제조(재생)업자, 포장재 사용자, 항공운송사업자 및 관계 당국의 식별 및 관리를 용이하게 하기 위한 것이다.
- 주3. 규격표기가 시험에 관한 모든 세부 정보를 포괄하는 것은 아니므로, 상세한 내역은 시험확인서, 시험보고서 또는 합격 포장재 등록부(데이터베이스) 등을 추가로 참조하여야 한다

6.6.4.1 가. 이 기술기준에 따라 사용하기 위한 각 포장재에는 내구성이 있고, 읽기 쉬워야 하며, 쉽게 볼 수 있는 위치에 포장재의 크기에 상응하는 치수의 규격표기가 있어야 한다.

나. 최대 총질량이 30 kg을 초과하는 포장재의 경우에는 해당 규격표기(또는 이를 복제한 표지)를 포장재의 상단면 또는 측면에 표시하여야 한다.

다. 표기에 사용되는 문자·숫자 및 기호(심볼)의 높이는 12 mm 이상이어야 한다. 다만, 용량이 30 L 이하이거나 최대 총질량이 30 kg 이하인 포장재의 경우에는 높이를 6 mm 이상으로 할 수 있으며, 용량이 5 L 이하이거나 최대 순질량이 5 kg 이하인 포장재의 경우에는 포장재 크기에 비례하는 적정 크기로 표시할 수 있다.

6.6.4.2 이 절 및 6.6.5의 규정을 충족하는 포장재는 다음과 같이 표기하여야 한다.

가. 유엔(UN) 포장재 심볼 

해당 심볼은 포장재가 본 기술기준의 관련 규정을 충족함을 증명하는 목적 외에 다른 용도로 사용하여서는 아니된다.

나. 6.1.3에 따른 포장재 형식을 나타내는 코드

다. “CLASS 6.2” 문구

라. 포장재 제조연도의 끝자리 두 숫자

마. 해당 규격표기의 사용을 승인한 국가명 기호. 이는 국제 도로교통 차

량의 국가 식별 기호(등록국가 식별 기호)로 표시한다.

주. 등록국가 식별 기호는 「1949년 도로교통에 관한 제네바 협약」 또는 「1968년 도로교통에 관한 비엔나 협약」에 따라 국제 도로교통에 참여하는 자동차 및 트레일러에 부여되는 국가별 약어(예: 한국은 ROK 또는 KR)를 말한다.

바. 포장재의 제조자 명칭 또는 해당 국가 당국이 정한 그 밖의 포장재 식별기호

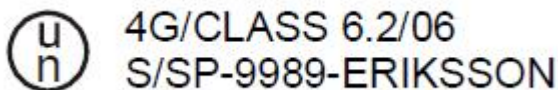
사. 6.6.5.1.6의 요건을 충족하는 포장재의 경우에는 상기 나.에 따른 포장재 형식 코드의 바로 다음 위치에 식별 문자 “U”를 결합하여 표시할 것

6.6.4.3 가. 규격표기는 6.6.4.2에 나열된 항목의 순서에 따라 배치하여야 한다.

나. 표기되는 각 항목은 쉽게 식별할 수 있도록 사선(또는 빗금, “/”)이나 공란(띄어쓰기)을 사용하여 명확히 구분하여야 한다. 상세 예시는 6.6.4.4를 참조한다.

다. 관계 당국이 추가로 허가한 마킹(표기 사항)이 있는 경우에는 기본 규격표기와 명확히 식별되도록 인접한 위치에 별도로 표기할 수 있다.

6.6.4.4 규격표기의 예시



6.6.4.2 가. 나. 다. 및 라.

6.6.4.2 마. 및 바.

6.6.5 포장재 시험 요건

6.6.5.1 시험의 시행 및 빈도

6.6.5.1.1 각 포장재의 설계형식은 해당 국가 당국이 정한 절차에 따라 이 절에 규정된 바에 따라 시험을 실시하여야 한다.

6.6.5.1.2 각 포장재 설계형식은 사용하기에 전에 이 절에 규정된 시험에 합격하여야 한다. 포장재 설계형식은 설계, 치수, 재료, 두께, 제조 방법 및 포장방법을 말하지만 표면처리가 다른 것도 포함될 수 있다. 또한 동일한 설계형식 중에서 높이만 기준 설계형식보다 낮고 그 밖의 사양이 모두 일

치하는 포장재는 해당 설계형식에 포함되는 것으로 본다.

6.6.5.1.3 시험은 관계 당국이 정한 주기에 따라 제품 시료에 대하여 반복하여 실시하여야 한다.

6.6.5.1.4 시험은 포장재의 설계, 재료 또는 제조 방법이 변경된 경우에도 반복적으로 실시하여야 한다.

6.6.5.1.5 국토교통부장관은 시험된 형식과 경미한 차이만 있는 포장용기에 대하여 선별적인 시험을 허용할 수 있다. 예를 들어, 1차 용기의 크기가 더 작거나 순질량이 더 적은 경우와 외부 치수가 소폭 축소되어 제조된 드럼 및 상자와 같은 포장용기가 이에 해당한다.

6.6.5.1.6 관계 당국은 이미 시험에 합격한 설계형식과 경미한 차이가 있는 포장재(예: 1차 용기의 치수가 더 작거나 순질량이 더 적은 것, 외부 치수를 경미하게 축소하여 제조한 드럼 및 상자 등)에 대해서는 다음의 요건을 모두 충족하는 경우 추가적인 성능시험 없이 2차 포장재 및 견고한 외부포장재에 수납하여 운송에 제공하도록 허가할 수 있다.

가. 견고한 외부포장재는 깨지기 쉬운(예, 유리) 1차 용기를 넣고 6.6.5.2.2에 따른 시험에 합격하여야 한다.

나. 수납하는 1차 용기들의 합산 총질량은 가.에 따른 낙하시험 당시 사용했던 1차 용기 총질량의 50%(절반)를 초과해서는 아니된다.

다. 1차 용기와 1차 용기 사이 및 1차 용기와 2차 포장재의 외부에 채워진 완충재의 두께는 최초 설계형식 시험 당시의 완충재 두께 이상이어야 한다. 또한 최초 시험 시 단일 1차 용기를 사용하였던 포장재에 둘 이상의 1차 용기를 수납하는 경우 1차 용기 상호 간의 완충재 두께는 최초 시험 당시 1차 용기와 2차 포장재 내벽 사이에 채웠던 완충재 두께 이상이어야 한다. 낙하시험에 사용한 1차 용기와 비교하여 1차 용기의 개수가 적거나 치수가 축소된 1차 용기를 사용하는 경우에는 공간을 채우기 위해 충분한 양의 완충재를 추가로 사용하여야 한다.

라. 견고한 외부포장재는 비어있는 상태로 6.4.6의 적층시험에 합격하여야 한다. 시험에 사용하는 동일한 포장물의 총 질량은 상기 가.의 낙하시험에 사용된 포장재를 합산한 질량을 근거로 하여야 한다.

- 마. 액체를 포함하는 1차 용기는 1차 용기에 포함된 액체 내용물 전체를 흡수하기에 충분한 양의 흡수재로 완전히 둘러싸야 한다.
- 바. 견고한 외부포장재가 액체용 1차 용기를 포함할 목적이지만 누출방지형이 아니거나, 고체용 1차 용기를 포함할 목적이지만 분말누출방지형이 아닌 경우에는 내용물 누출 시 이를 외부로 유출되지 않게 격리할 수 있도록 누출방지형 라이너(Liner), 플라스틱 봉투 또는 이와 동등한 성능을 가진 밀봉 수단을 내부에 갖추어야 한다.
- 사. 6.6.4.2 가.부터 바.까지에 규정된 규격표기에 추가하여 해당 포장재 외관의 유엔 규격표기에는 6.6.4.2 사.에 따라 특수 용기 식별 문자 “U”를 반드시 결합하여 표시하여야 한다.

6.6.5.1.7 해당 국가 당국은 이 절에 따른 시험으로 연속 생산된 포장재가 설계형식 시험 요건을 지속해서 충족하고 있는지 증명할 것을 제조자 등에게 언제든지 요구할 수 있다.

6.6.5.1.8 시험결과와 유효성에 영향을 주지 아니하고 해당 국가 당국이 승인하는 경우에는 여러 항목의 시험을 하나의 시료(또는 견본)로 연이어 실시할 수 있다.

6.6.5.2 시험을 위한 포장재 준비

6.6.5.2.1 모든 포장재의 견본은 운송에 제공하는 포장재와 동일한 것으로 준비하여야 한다. 다만, 시험의 안전을 위하여 액체 또는 고체 상태의 감염성 물질은 물로 대체하여야 하며, 영하 18 ℃(-18℃) 조건의 냉동 전처리가 규정된 시험에서는 물과 부동액의 혼합물로 대체하여야 한다. 이때 각 1차 용기에는 최대 용량의 98% 이상을 충전하여야 한다.

주. 물이라는 용어는 영하 18℃에서의 시험에서 최소 비중이 0.95인 물과 부동액의 혼합물을 말한다.

6.6.5.2.2 필요한 시험 및 견본의 개수

표 6-4 포장재 형식에서 요구하는 시험

포장재 형식 ¹⁾		필요한 시험					
경질	1차	살수	저온	낙하	추가	관통	적층

외부포장재	용기		시험	처리	시험	낙하시험	시험	시험
			6.6.5.3.5.1	6.6.5.3.5.2	6.6.5.3	6.6.5.3.5.3	6.6.5.4	6.4.6
	플라 스틱	기 타	견본 개수	견본 개수	견본 개수	견본 개수	견본 개수	견본 개수
골판지 상자	X		5	5	10	포장재에 드라이아 이스를 넣을 예정인 경우에는 1개의 견본이 필요	2	6.6.5.1.6 에 정의된 “U” 규격표기 포장재로 시험하는 경우에는 3개의 견본이 필요
		X	5	0	5		2	
골판지 드럼	X		3	3	6		2	
		X	3	0	3		2	
플라스틱 상자	X		0	5	5		2	
		X	0	5	5		2	
플라스틱 드럼/제리캔	X		0	3	3		2	
		X	0	3	3		2	
기타재료의 상자	X		0	5	5		2	
		X	0	0	5		2	
기타재료의 드럼/제리캔	X		0	3	3	2		
		X	0	0	3	2		
1) 포장재 형식이란 포장재의 종류 및 그 재료 특성에 따라 시험 목적으로 분류한 것을 말한다.								

주1. 1차 용기가 서로 다른 두 가지 이상의 재료로 구성된 복합 구조인 경우에는, 충격이나 압력에 의해 가장 취약하거나 손상되기 쉬운 재료(부위)를 대상으로 성능 시험을 실시하여 합격 여부를 판정한다.

주2. 2차 포장재의 재질이나 특성은 시험 항목의 선택 또는 시험 전 시료 전처리(Conditioning) 조건의 결정에 영향을 미치지 아니한다.

6.6.5.2.2.1 표 6-4의 사용에 대한 설명

6.6.5.2.2.1.1 가. 플라스틱 재질의 1차 용기와 골판지 외부포장재로 구성된 조합포장재를 시험하는 경우 낙하시험 전 시료 5개에 대하여 6.6.5.3.5.1에 따른 살수시험(Water spray test)을 우선 실시하여야 한다.

나. 이와 별도로 낙하시험 전 다른 시료 5개에 대해서는 영하 18℃(\$-18℃) 이하의 저온 환경 조건으로 냉동 전처리를 완료하여야 한다.

다. 아울러 해당 포장재에 드라이아이스를 내장하여 운송할 목적이 있는 경우에는 별도의 시료 1개를 추가하여 6.6.5.3.5.3에 따른 낙하시험을 추가로 실시하여야 한다.

6.6.5.2.2.1.2 운송용으로 준비한 포장재에는 6.6.5.3과 6.6.5.4의 시험을

실시하여야 한다. 외부포장재에 대하여 표 6-4의 분류 항목(표제)은 습기에 취약한 특성을 가진 골판지 또는 이와 유사한 재료, 저온 취성(부서짐)이 있는 플라스틱 재료, 그리고 습기나 온도의 변화에 영향을 받지 않는 금속 등의 재료별 특성을 반영한 것이다.

6.6.5.3 낙하시험

6.6.5.3.1 낙하 높이 및 낙하면

6.6.5.3.1.1 시료는 9미터의 높이에서 6.4.3.3과 일치하는 탄성이 없고, 수평면이며, 평탄하고 무겁고 단단한 표면 위로 자유 낙하하여야 한다.

6.6.5.3.2 견본 개수 및 낙하 방향

6.6.5.3.2.1 시료가 상자 형태인 경우 다음 각 목에서 정하는 방향별로 각각 1개씩 총 5개의 시료로 낙하시험을 실시하여야 한다.

- 가. 밑면을 낙하면으로 평평하게 낙하
- 나. 윗면을 낙하면으로 평평하게 낙하
- 다. 가장 긴 옆면을 낙하면으로 평평하게 낙하
- 라. 가장 짧은 옆면을 낙하면으로 평평하게 낙하
- 마. 모서리를 낙하면으로 낙하

6.6.5.3.2.2 견본이 드럼이나 제리켄의 형태인 경우 다음의 각 방향으로 1개씩 3회의 낙하시험을 실시해야 한다.

- 가. 상단부 테두리를 대각선으로 낙하. 이 경우에는 무게 중심은 충격 지점의 바로 위쪽에 오도록 하여야 한다.
- 나. 하단부 끝단 가장자리를 대각선으로 낙하
- 다. 동체 또는 측면을 평평하게 낙하

6.6.5.3.3 시료는 규정된 방향으로 정확히 낙하하도록 하여야 한다. 다만, 포장재 고유의 공기역학적 특성(형상, 무게 중심 등)으로 인하여 의도한 방향으로 충돌이 유도되지 않는 경우에는 예외로 할 수 있다.

6.6.5.3.4 낙하시험 완료 후 1차 용기에서 내용물의 누출이 전혀 없어야 한다. 아울러 시험 후에도 1차 용기는 2차 포장재 내부에서 완충재 또는 흡수제에 의해 안전하게 보호된 상태를 유지하여야 한다.

6.6.5.3.5 낙하시험을 위한 시험 견본의 특별한 준비

6.6.5.3.5.1 골판지-살수시험(water spray test)

골판지 재질의 외부포장재 시료에는 시간당 약 5cm의 강우량을 가정한 살수시험(Water spray test)을 최소 1시간 동안 실시하여야 한다. 살수처리가 완료된 즉시 6.6.5.3.1에 따른 낙하시험을 연이어 실시하여야 한다.

6.6.5.3.5.2 플라스틱 재료- 저온 처리(cold conditioning)

가. 플라스틱 재질의 1차 용기 또는 외부포장재는 시료와 충전 내용물의 온도를 영하 18℃ 이하로 유지하여 최소 24시간 이상 냉동 전처리를 하여야 한다.

나. 또한 해당 냉동 환경에서 시료를 꺼낸 후 15분 이내에 6.6.5.3.1에 따른 낙하시험을 완료하여야 한다. 다만, 시험 시료 내부에 실제 드라이아이스를 충전(동봉)하여 냉각하는 경우에는 사전 냉동 전처리 시간을 4시간으로 단축할 수 있다.

6.6.5.3.5.3 드라이아이스를 포함할 예정인 포장재-추가 낙하시험

가. 포장재에 드라이아이스를 포함할 예정인 경우에는 6.6.5.3.1 및 해당하는 경우, 6.6.5.3.6.1 또는 6.6.5.3.6.2에서 정한 시험 외에 추가 낙하시험을 실시하여야 한다.

나. 시험에 사용할 시료 1개는 내부의 드라이아이스가 완전히 기화(소멸)할 때까지 방치·보관하여야 하며, 드라이아이스가 모두 소멸한 직후 포장재의 파손이 일어날 가능성이 가장 큰 6.6.5.3.2에 규정된 방향 중 하나의 방향으로 낙하하여야 한다.

6.6.5.4 관통시험(Puncture test)

6.6.5.4.1 총질량이 7킬로그램 이하의 포장재

가. 견본은 단단한 수평면에 위치시켜야 한다.

나. 최소 7킬로그램의 질량과 최대 직경 38밀리미터, 총돌 끝단의 반지름이 6밀리미터를 초과하지 아니하는 원통형의 강철봉(steel rod)을 1미터 높이에서 견본에 수직으로 자유낙하시켜야 한다(그림 6-1 참조). 이 경우 1미터의 높이는 강철봉의 총돌 끝단에서 견본의 총돌 지점까지 측정한 높이를 말한다.

다. 첫 번째 시료는 바닥면(밀면)이 아래를 향하도록 수평으로 안착시켜야

한다. 두 번째 시료는 첫 번째 시료를 거치한 방향과 직각이 되도록(측면 등이 위를 향하도록) 거치하여야 한다. 두 경우 모두 강철봉의 낙하 지점이 포장재 내부의 1차 용기를 정확히 타격할 수 있도록 위치를 조준하여야 한다. 시험 후 외부 및 2차 포장재는 강철봉에 의해 관통되어도 무방하나, 1차 용기(들)에서는 내용물의 누출이 전혀 없어야 한다.

6.6.5.4.2 총질량이 7킬로그램을 초과하는 포장재

가. 견본을 원통형 강철봉의 끝단 위로 낙하시킨다. 강철봉을 단단한 수평면에 수직으로 세워 놓아야 한다. 강철봉의 상부 끝단 가장자리의 반지름은 6밀리미터를 초과하지 않아야 하며 직경은 38밀리미터이어야 한다(그림 6-1 참조).

나. 수평면에 고정된 강철봉의 상단 돌출 높이는 외부포장재의 외표면으로부터 내부에 수납된 1차 용기의 중심점까지의 직선거리 이상이어야 하며, 바닥면으로부터 최소 200 mm 이상 솟아 있어야 한다.

다. 첫 번째 견본은 1미터 높이에서 수직으로 자유낙하시켜야 한다. 이 경우 1미터의 높이는 강철봉의 총돌 끝단에서 견본의 총돌 지점까지 측정한 높이를 말한다. 두 번째 견본은 첫 번째 견본과 직각 방향으로 동일 높이에서 낙하시켜야 한다. 모든 시험의 경우 포장재 시료는 수직 낙하시 강철봉이 포장재 외함을 뚫고 들어가 내부의 1차 용기에 직접 충격을 가할 수 있는 가장 취약한 방향으로 낙하 유도되어야 한다.

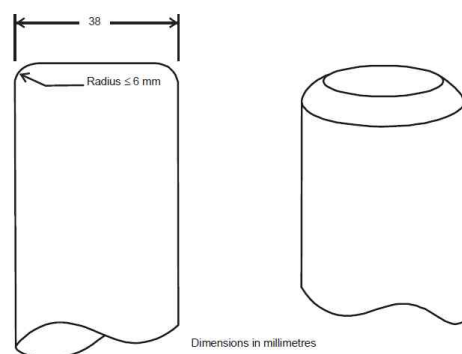


그림 6-1. 관통시험을 위해 사용되는 원통형 강철봉(steel rod)

6.6.5.5 시험보고서

6.6.5.5.1 시험기관은 최소한 다음의 사항이 포함된 시험보고서를 작성하여

야 하며, 해당 포장재 사용자가 상시 열람·활용할 수 있도록 제공하여야 한다.

가. 시험 시설의 명칭 및 주소

나. 해당하는 경우, 신청자의 이름(또는 상호)과 주소

다. 시험보고서의 고유 식별번호

라. 시험보고서 작성일자

마. 포장재의 제조자

바. 포장재 제조 공정(예: 블로우 성형/중공 성형, Blow moulding)을 포함한 포장재의 설계형식 상세 사양(예: 치수, 재질, 밀폐장치, 두께 등). 이 경우 관련 설계 도면 또는 사진 등을 첨부할 수 있다.

사. 최대 용량

아. 시험 내용물

자. 수행한 시험 항목별 세부 내용 및 결과

차. 시험 책임자(또는 서명권자)의 성명·직위 및 날인(또는 서명)

6.6.5.5.2 시험보고서에는 운송을 위해 준비된 해당 포장재 설계형식이 본 기술기준의 관련 규정에 따라 시험이 완료되었으며, 본 보고서에 명시된 내용과 다른 포장 방법이나 구성요소(부품 등)를 조합하여 사용하는 경우에는 해당 시험의 효력이 상실될 수 있음을 선언하는 문구가 반드시 포함되어야 한다. 또한, 시험보고서 사본은 관계 당국이 요구하는 경우 지체 없이 제출 또는 제시될 수 있도록 보관·관리되어야 한다.

제7절 방사성 물질의 포장물 구조, 시험 및 승인 요건과 해당 물질의 승인에 관한 사항

6.7.1 일반 요건

6.7.1.1 포장물은 쉽고 안전하게 운송할 수 있도록 그것의 질량, 부피 및 형상에 따라 설계하여야 한다. 아울러 포장물은 운송 중 항공기 내부에서 유격 없이 안전하게 고정(Lashing)될 수 있는 구조이어야 한다.

6.7.1.2 포장물의 인상용 부속장치(lifting attachments)는 정상적인 사용 조건에서 파손이나 변형이 발생하지 않아야 하며, 해당 부속장치가 파손되더라도 본 기술기준에 따른 포장물 고유의 안전 기능(차폐 및 격리 등)이 손상되지 아니하도록 설계하여야 한다. 또한 설계 시에는 크레인 등에 의한 충격 인상 또는 급속 인상(Snatch lifting)에 견딜 수 있도록 적절한 안전계수를 반영하여야 한다.

6.7.1.3 포장물 인상을 목적으로 외부 표면에 장착된 부속장치 및 관련 구조물은 6.7.1.2의 요건에 따라 포장물 총질량을 안전하게 지지할 수 있어야 한다. 만약 안전 하중을 충족하지 못하는 부속장치가 있는 경우에는 이를 완전히 제거하거나 운송 중 인상 목적으로 오용하지 못하도록 강제적인 차단 조치를 취하여야 한다.

6.7.1.4 가능한 범위 내에서 포장재의 외표면은 돌출 부위를 최소화하고, 방사능 오염 제거(Decontamination) 처리가 용이하도록 매끄럽게 설계하여야 한다.

6.7.1.5 가능한 범위 내에서 포장물의 바깥층(Outer layer)은 우수(빗물) 등의 액체가 고이거나 잔류하지 않는 배수 구조로 설계하여야 한다.

6.7.1.6 포장물 일부를 구성하는 부품은 아니지만 운송 시 포장물에 추가되는 구조는 포장물의 안전성을 감소시키는 것이 아니어야 한다.

6.7.1.7 포장물은 일상적인 운송 조건에서 발생할 수 있는 가속, 진동 또는 진동 공명(Vibration resonance)의 영향에 대하여 각종 용기에 부착된 밀폐

장치(또는 폐쇄장치)의 기능이나 포장물 전체의 구조적 무결성(또는 건전성)을 저하시키지 않고 견딜 수 있어야 한다. 특히 너트, 볼트 및 그 밖의 체결장치(Securing devices)는 반복하여 사용하더라도 우발적으로 느슨해지거나 이탈되지 아니하도록 설계하여야 한다.

6.7.1.8 포장물 설계 시에는 재질의 장기적인 열화 또는 노화 메커니즘(Ageing mechanisms)을 반영하여야 한다.

6.7.1.9 포장재 및 각 구성부품, 구조물에 사용하는 재료는 상호 간에 그리고 수납되는 방사성 내용물과 물리적·화학적 친화성을 갖추어야 한다. 이 경우 방사선 조사(Irradiation)에 따른 재료의 물성 변화 및 거동도 함께 고려하여야 한다.

6.7.1.10 방사성 내용물이 누출될 수 있는 경로에 설치된 모든 밸브는 권한이 없는 자가 임의로 조작할 수 없도록 잠금장치 또는 보호 캡 등의 방호 조치를 취하여야 한다.

6.7.1.11 포장물의 설계는 일상 운송조건에서 직면할 수 있는 대기 온도와 압력을 고려하여야 한다.

6.7.1.12 포장물은 일상 운송조건에서 해당 포장물에 포함하도록 설계된 최대 방사성 내용물이 포함된 조건에서 포장물 외표면의 임의의 지점에서 측정되는 방사선량률(Dose rate)이 2.7.2.4.1.1.2, 4.9.1.10 및 해당하는 경우 4.9.1.11에 규정된 허용 한도 값을 초과하지 아니하도록 방사선 차폐 구조를 충분히 확보하여 설계하여야 한다.

6.7.1.13 기타의 위험 특성이 있는 방사성 물질의 경우, 포장물 설계에는 그러한 특성을 고려하여야 한다(제2장, 도입부, 2.3.1, 2.3.2 및 4.9.1.5 참조).

6.7.2 항공으로 운송되는 포장물에 대한 추가 요건

6.7.2.1 운송 중 작업자의 신체 접촉이 가능한 포장물 외표면의 온도는 일광(햇빛) 직사 효과를 배제한 대기 온도 38℃를 기준으로 50℃를 초과해서는 아니 된다.

6.7.2.2 포장물은 영하 40℃ 부터 영상 55℃ 까지 범위의 대기 온도 환경에 노출되더라도 내부 방사성 물질을 가두는 격납계통의 구조적 무결성 (Containment integrity)이 저하되거나 손상되지 아니하도록 설계하여야 한다.

6.7.2.3 방사성 물질을 수납한 포장물은 격납계통으로부터 내용물의 누출이나 손실 및 분산 없이 최대정상운전압력(MNOP)에 95 kPa을 가산한 압력값 이상의 내·외 압력 차이가 발생하는 내부압력에 파손 없이 견딜 수 있어야 한다.

6.7.3 예외 포장물(Excepted packages)에 대한 요건

예외 포장물은 6.7.1.1부터 6.7.1.13까지에 규정된 요건 및 6.7.2의 요건을 충족하도록 설계되어야 한다. 아울러 2.7.2.3.5.1의 가.부터 바.까지의 규정 중 어느 하나에 해당하여 면제되지 아니하는 핵분열성 물질을 수납하는 경우에는 6.7.6.2에서 정한 핵분열성 물질 포장물 요건을 추가로 충족하여야 한다.

6.7.4 산업용 포장물(Industrial packages)에 대한 요건

6.7.4.1 1형, 2형, 및 3형의 산업용 포장물(IP-1형, IP-2형 및 IP-3형)은 6.7.1, 6.7.2 및 6.7.6.2에 규정된 요건을 충족하여야 한다.

6.7.4.2 IP-2형 산업용 포장물은 6.7.14.4 및 6.7.14.5에 따른 입증 시험을 실시 후 다음 각 호의 요건을 모두 만족하여야 한다.

가. 방사성 내용물의 손실 또는 분산

나. 포장물 외부 표면의 임의 지점에서의 최대 방사선량이 20%를 초과하여 증가

6.7.4.3 IP-3형 포장물은 6.7.6.2부터 6.7.6.15까지에 규정된 요건을 모두 충족하여야 한다.

6.7.4.4 2형 및 3형 산업용 포장물(IP-2형 및 IP-3형)의 대체 규정

6.7.4.4.1 포장물은 다음에 해당하는 조건을 충족하는 경우 IP-2형 포장물로 사용할 수 있다.

가. 6.7.4.1의 요건을 충족할 것

나. 이 기술기준의 제6장제1절부터 제4절에 규정된 포장등급 I 또는 II에 관한 규정을 충족하도록 설계될 것

다. 제6장제4절에 규정된 포장등급 I 또는 II에 따른 성능시험을 실시 후 다음 각 호의 요건을 모두 충족하여야 한다.

- 1) 내부 방사성 내용물의 누출, 손실 또는 분산이 없을 것
- 2) 포장물 외표면의 임의의 지점에서 측정되는 최대 방사선량률의 증가 폭이 기존 측정값의 20%를 초과하지 아니할 것

6.7.4.4.2 폐쇄형 구조를 상시 유지할 수 있는 화물 컨테이너는 다음에 해당하는 조건을 충족하는 경우 2형 산업용 포장물(IP-2형)이나 3형 산업용 포장물(IP-3형)로도 사용할 수 있다.

가. 방사성 내용물은 고체 물질로 한정될 것

나. 6.7.4.1의 요건을 충족할 것

다. 치수와 등급(ratings)을 제외하고 ISO 1496-1:1990의 “시리즈 1 화물 컨테이너-규격 및 시험-제1장:일반화물컨테이너(Series 1 freight containers - Specification and testing - Part 1: General cargo containers)” 및 후속 개정판인 1:1993, 2:1998, 3:2005, 4:2006 및 5:2006에 적합하도록 설계될 것. 해당 화물 컨테이너는 인용 표준에 규정된 성능시험과 일상적인 운송 조건에서 발생하는 가속도 환경 하에서도 다음의 요건을 모두 만족할 수 있도록 설계되어야 한다.

- 1) 방사성 내용물의 손실 또는 분산
- 2) 화물컨테이너 외부 표면의 임의 지점에서의 최대 방사선량이 20%를 초과하여 증가

6.7.5 육불화우라늄이 포함된 포장물에 대한 요건

6.7.5.1 육불화우라늄을 수납하도록 설계된 포장물은 본 기술기준에 규정된 방사성 또는 핵분열성 특성에 관한 안전 요건을 모두 충족하여야 한다.

6.7.5.4에서 예외로 허용하는 경우를 제외하고 0.1 kg 이상의 육불화우라늄은 국제 표준 규격인 「ISO 7195(Nuclear energy - Packaging of uranium hexafluoride for transport)」 및 6.7.5.2 및 6.7.5.3의 요건에 부합하도록 포장한 후 운송에 제공하여야 한다. 이 경우 해당 포장물은 수납 물품의 방사성 및 핵분열성 고유 위험 특성과 관련된 본 기술기준의 세부 규정도 함께 만족하여야 한다.

6.7.5.2 0.1kg 이상의 육불화우라늄을 포함하도록 설계된 각 포장물은 해당 포장물이 다음에 해당하는 요건을 모두 충족하도록 설계하여야 한다.

- 가. 6.7.5.4에서 허용되는 경우를 제외하고 ISO 7195:2005에 규정된 바와 같이 6.7.20에 규정된 구조시험 시 내용물의 누출이 전혀 없어야 하며, 용기 재질에 허용 한도를 초과하는 응력(Stress)이 발생하지 아니하고 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
- 나. 6.7.14.4에 규정된 낙하시험에서 육불화우라늄의 손실 및 분산이 발생하지 않도록 견딜 수 있어야 한다.
- 다. 6.7.5.4에서 허용되는 경우를 제외하고 6.7.16.3에 규정된 열 시험에서 격납계통의 파열(rupture)이 발생하지 않도록 견딜 수 있어야 한다.

6.7.5.3 0.1kg 이상의 육불화우라늄을 포함하도록 설계한 포장물에는 압력 안전장치를 장착하지 말아야 한다.

6.7.5.4 0.1kg 이상의 육불화우라늄을 포함하도록 설계한 포장물은 다음의 어느 하나에 해당하도록 설계된 경우에는 관계 당국 간의 다자 승인(Multilateral approval)을 받아 운송에 제공할 수 있다.

- 가. ISO 7195:2005 이외의 국제 또는 국내 표준에 따라 설계된 경우. 다만, 동등한 안전수준이 유지되어야 한다.
- 나. 6.7.20에 규정된 2.76메가파스칼 미만의 시험압력에서 누출이 없고 허용할 수 없는 응력이 발생하지 않도록 견딜 수 있어야 한다.
- 다. 9,000kg 이상의 육불화우라늄을 수납하는 경우로서, 해당 포장물이 6.7.5.2 다.에서 정한 열 시험 요건을 충족하지 않아야 한다.

기타 모든 사항은 6.7.5.1부터 6.7.5.3까지에 규정된 요건을 충족하여야 한다.

6.7.6 A형 포장물에 대한 요건

6.7.6.1 A형 포장물은 6.7.1, 6.7.2, 6.7.6.2부터 6.7.6.17까지의 요건을 충족하도록 설계하여야 한다.

6.7.6.2 포장물의 외부 최소 전장(가장 긴 직선거리) 치수는 10cm 이상이어야 한다.

6.7.6.3 포장물 외부는 쉽게 파손되지 아니하고 인위적으로 개봉하지 않는 한 해당 포장물이 무단으로 개봉되지 않았음을 객관적으로 증명할 수 있는 봉인(Seal) 또는 이와 유사한 장치를 갖추어야 한다.

6.7.6.4 포장물에 장착된 화물 결박용 부속장치(Tie-down attachment)는 정상 운송 조건 및 사고 조건 하에서 해당 부속장치에 전달되는 외력(하중)으로 인하여 본 기술기준에 따른 포장물 고유의 안전 기능이 저하되거나 손상되지 아니하도록 설계하여야 한다.

6.7.6.5 포장물의 설계는 포장물 구성부품이 영하 40℃에서 영상 70℃까지의 온도 범위에 처할 수 있다는 점을 고려하여야 한다. 액체 내용물의 결빙 온도와 주어진 온도 범위에서의 포장재 재료의 품질 저하 가능성에 주의를 기울여야 한다.

6.7.6.6 설계 및 제조 기술은 주무 당국이 허용하는 국내 또는 국제 표준 또는 기타 규정에 따라야 한다.

6.7.6.7 포장물 설계 시에는 오조작 또는 내부에서 발생할 수 있는 가스 압력 상승에 의해 우발적으로 개봉되지 아니하도록 견고한 체결장치(Fastening device)로 확실하게 밀봉되는 격납계통을 갖추어야 한다.

6.7.6.8 특수형 방사성 물질은 격납계통의 구성요소 중 하나로 간주할 수 있다.

6.7.6.9 격납계통이 포장물과 분리된 별도의 단위로 구성되는 경우에는 격납계통은 포장재의 다른 부분과 독립적으로 작동하는 강력한 조임장치로 견고하게 밀봉할 수 있어야 한다.

6.7.6.10 격납계통 구성부품의 설계 시에는 액체 또는 분해되기 쉬운 수납 물질의 화학 반응과 방사선 분해(Radiolysis) 현상에 의하여 내부에서 인화성·부식성 가스 기체가 발생할 수 있는 가능성을 종합적으로 고려하여야 한다.

6.7.6.11 격납계통은 주변의 대기압이 60kpa까지 급격히 감소하는 항공 감압 환경에서도 외부로의 누출 없이 내부의 방사성 내용물을 완전히 가두어 보존할 수 있어야 한다.

6.7.6.12 압력안전밸브를 제외하고 포장물 외관에 노출된 모든 밸브에는 내부 물질이 미량 누출되더라도 이를 외부로 유출하지 않고 내부에 포집할 수 있는 별도의 밀폐형 방호 캡 (Enclosure)을 갖추어야 한다.

6.7.6.13 가. 격납계통의 일부를 구성하는 핵심 부품을 둘러싸고 있는 방사선 차폐체는 충격이나 진동 시 해당 차폐체 내부로부터 부품이 우발적으로 이탈·분리되지 아니하도록 구조적으로 결합 설계하여야 한다.

나. 방사선 차폐체와 내부 부품이 분리되는 구조인 경우 해당 방사선 차폐체는 포장재의 다른 구조적 결합 부위와 독립적으로 작동하는 견고한 체결장치에 의해 독자적으로 밀봉될 수 있어야 한다.

6.7.6.14 포장물은 6.7.14에 규정된 시험을 받은 경우 다음의 요건을 모두 충족하여야 한다.

가. 내부 방사성 내용물의 누출, 손실 또는 분산이 없을 것

나. 포장물 외표면의 임의의 지점에서 측정되는 최대 방사선량률의 증가폭이 기존 측정값의 20%를 초과하지 아니할 것

6.7.6.15 액체 수납용 포장물의 설계 시에는 운송 중 온도 변화에 따른 액체 팽창, 유동(동적 영향) 및 충전 시의 물리적 특성을 안전하게 수용할 수 있도록 충분한 체적의 상부 여유 공간(Ullage)을 반드시 확보하여야 한다.

6.7.6.16 액체를 포함하는 A형 포장물

액체 방사성 물질용으로 설계된 A형 포장물은 추가로 다음에 규정한 조건을 모두 충족하여야 한다.

가. 포장물이 6.7.15에 규정된 시험을 받는 경우 6.7.6.14에 규정된 조건을 충족하기에 충분하여야 한다.

나. 다음의 어느 하나에 해당하는 누출 방지 조치를 취하여야 한다.

1) 흡수재 충전 방식: 실제 수납하는 액체 내용물 전체 용량의 2배 이상

을 완전 흡수할 수 있는 충분한 양의 흡수재를 내장하여야 한다. 이 경우 해당 흡수재는 내부 용기 파손에 따른 누출 발생 시 액체와 즉각 접촉하여 흡수할 수 있는 가장 효과적인 위치에 배치되어야 한다.

- 2) 이중 격납 방식: 내부의 1차 격납 용기와 이를 감싸는 외부의 2차 격납 구조로 설계된 이중 격납계통을 갖추어야 한다. 이 경우 1차 내부 용기로부터 누출이 발생하더라도 누출된 액체 전량을 2차 외부 격납 구조 내부에 완벽하게 격리하여 가둘 수 있는 구조이어야 한다.

6.7.6.17 가스를 포함할 A형 포장물

6.7.6.17.1 가스 수납용 A형 포장물이 6.7.15에서 정한 가혹 시험을 거치는 경우 내부 내용물의 누출, 손실 또는 외부 분산이 발생하지 않아야 한다. 다만, 삼중수소 가스(Tritium gas) 또는 비활성 가스(또는 희유가스, Noble gas)를 수납하기 위해 설계된 포장물의 경우에는 본 요건의 적용을 면제할 수 있다.

6.7.7 B(U)형 포장물에 대한 요건

6.7.7.1 B(U)형 포장물은 6.7.6.14 가.를 제외하고, 6.7.1, 6.7.2 및 6.7.6.2부터 6.7.6.15까지의 요건을 충족하도록 설계하여야 하며, 이에 더해 6.7.7.2부터 6.7.7.15까지에 규정된 요건도 충족하여야 한다.

6.7.7.2 B(U)형 포장물은 6.7.7.5 및 6.7.7.6에서 규정한 대기 조건에서 방사성 내용물에 의하여 포장물 내부에서 발생하는 열이 6.7.14의 시험에 따라 정상 운송 조건 하에서 1주일 동안 방치하더라도 격납 및 차폐 계통에 관한 본 기술기준의 안전 요건을 손상하거나 저해하는 방식으로 포장물에 누적적인 악영향을 미치지 아니하도록 설계하여야 한다. 다음 중 어느 하나에 해당할 가능성이 있는 열적 영향에 대해서는 특히 주의하여야 한다.

가. 방사성 내용물의 배치 구조, 기하학적 형상 또는 물리적 상태의 변화.

(예를 들어, 방사성 물질이 캔 또는 용기, 피복재 내에 밀봉된 핵연료 집합체 형태인 경우, 자체 열화로 인해 해당 밀봉 용기, 피복재 또는 방사성 물질 자체가 변형되거나 용융될 가능성)

나. 각 부품 간 열팽창률의 차이로 인한 응력 집중, 또는 방사선 차폐 재료 자체의 균열 및 용융으로 인하여 포장재 고유의 차폐 기능이 저하될 가능성
다. 습기와 결합하여 그 결과로 부식이 촉진될 가능성

6.7.7.3 포장물을 독점적으로 사용하는 전용 운반(Exclusive use) 방식인 경우를 제외하고는 6.7.7.5에 규정된 대기 환경 및 직사일광이 차단된(그늘진) 조건 하에서 작업자의 신체 접촉이 가능한 포장물 외표면의 온도가 5℃를 초과하지 아니하도록 설계하여야 한다.

6.7.7.4 6.7.2.1에 따른 표면 온도 한도 요건을 충족하기 위하여 작업자 보호용 외곽 차단벽(Barrier) 또는 스크린(Screen)을 추가로 장착하여 설계할 수 있다. 이 경우 해당 차단벽이나 스크린은 본 장에서 규정하는 성능시험(낙하, 관통 등) 대상에서 제외할 수 있다.

6.7.7.5 대기 온도는 38℃로 가정하여야 한다.

6.7.7.6 일광 조건은 표 6-5에 규정된 바와 같을 것으로 가정하여야 한다.

6.7.7.7 가. 6.7.16.3에 규정된 열 시험의 규정을 만족하기 위한 열 차폐물(thermal protection)이 있는 포장물은 해당 포장물이 6.7.14와 6.7.16.2 가.와 나. 또는 6.7.16.2 나.와 다.에 규정된 시험을 받은 경우 그러한 열 차폐물의 기능이 효과적으로 유지되도록 설계하여야 한다.

나. 포장물 외부에 장착된 열 차폐 구조물은 운송 및 하역 과정에서 발생할 수 있는 인열(찢어짐, Ripping), 절단(Cutting), 전단 미끄러짐(Skidding), 마찰 마모(Abrasion) 또는 거친 취급(Rough handling) 등 외부의 물리적 충격으로 인하여 그 단열 및 방호 기능이 저하되지 아니하도록 구조적으로 견고하여야 한다.

6.7.7.8 포장물은 다음에 해당하는 규정에 적합하도록 설계되어야 한다.

가. 6.7.14에 규정된 시험을 받은 경우 방사성 내용물의 손실이 시간당 A_2 값의 1백만 분의 1을 초과하지 않아야 한다.

나. 6.7.16.1, 6.7.16.2 나., 6.7.16.3 및 6.7.16.4에 규정된 시험 및 다음 1) 또는 2) 중 하나의 시험을 수행해야 한다.

- 1) 포장물의 총질량이 500 kg 이하이고, 외형 치수 기준 전체 밀도가 $1,000\text{kg/m}^3$ 이하이며, 특수형 방사성 물질이 아닌 방사성 내용물의 방사능이 A_2 값의 1,000배를 초과하는 경우: 6.7.16.2 다.에 따른 시험

2) 1) 외의 모든 포장물의 경우: 6.7.16.2 가.에 따른 시험

다. 나.의 1) 또는 2) 중 하나의 시험을 받은 경우에는 다음의 요건을 충족하여야 한다.

- 1) 포장물에 수납하도록 설계된 최대 방사능 내용물을 충전한 상태에서 용기 외부 표면으로부터 1m 이격된(떨어진) 지점의 방사선량을 10mSv/h를 초과하지 아니하도록 충분한 방사선 차폐 성능이 유지되어야 한다.
- 2) 사고 시험 후 1주일 동안 외부로 누출(손실)된 방사성 내용물의 누적 방사능량이 크립톤-85(Kr-85) 가스의 경우에는 $10 \times A_2$ 이하, 그 외의 모든 방사성 핵종에 대하여는 $1 \times A_2$ 이하가 되도록 격납 능력을 제한하여야 한다.

라. 서로 다른 방사성 핵종이 존재하는 혼합물인 경우에는 2.7.7.2.4부터 2.7.7.2.6까지의 규정을 적용하여야 한다. 다만, 크립톤-85(Kr-85)에 대하여는 A_2 값의 10배와 동등한 유효 A_2 (다.1) 값을 사용할 수 있다. 상기가.의 경우, 그 평가 시에는 4.9.1.2의 외부 표면오염 한도를 고려하여야 한다.

표 6-5 일광량 자료(Insolation data)

사례	표면의 형태 및 위치	1일당 12시간의 일광량(W/m ²)
1	수평으로 운송되는 평평한 표면-아래쪽 표면	0
2	수평으로 운송되는 평평한 표면-위쪽 표면	800
3	수직으로 운송되는 표면	200 ¹⁾
4	기타 아래쪽 (수평이 아닌) 표면	200 ¹⁾
5	기타 모든 표면	400 ¹⁾

¹⁾그 대안으로, 사인 함수(sine function)를 이용할 수 있다. 이 경우에는 흡수계수(absorption coefficient)를 적용하여야 하며, 주변 물체에서 일어날 가능성이 있는 반사효과는 무시한다.

6.7.7.9 방사성 내용물의 방사능이 A_2 값의 10만 배를 초과하는 포장물은

6.7.1.7에 규정된 강화된 침수시험을 받는다면 격납계통이 파열되지 않도록 설계하여야 한다.

6.7.7.10 격납 계통의 설계 시 본질적인 구조적 기밀성이 아닌 별도의 필터(Filter)나 외장형 기계식 냉각 시스템의 가동에 의존하여 본 기술기준에서 규정하는 법정 방사능 누출 제한치를 충족하도록 설계해서는 아니된다.

6.7.7.11 포장물에는 6.7.14와 6.7.16에 규정된 시험조건에서 방사성 물질이 주변 환경으로 방출될 우려가 있는 압력안전장치를 격납계통에 포함하지 않아야 한다.

6.7.7.12 포장물은 최대정상운전압력(MNOP, Maximum Normal Operating Pressure) 상태에서 6.7.14와 6.7.16에 규정된 시험을 수행한다면 격납계통의 변형 정도가 해당 포장물 규정을 충족하지 못할 정도로 포장물에 악영향을 미치는 값에 도달하지 않도록 설계하여야 한다.

6.7.7.13 포장물의 최대정상운전압력(MNOP)은 700kPa (게이지 압력)를 초과하여서는 아니 된다.

6.7.7.14 저분산성 방사성 물질을 포함하는 포장물은 저분산성 방사성 물질을 구성하는 일부는 아니지만 추가된 구조 또는 포장재의 임의의 내부 구성부품이 저분산성 방사성 물질의 성능에 악영향을 미치지 않도록 설계하여야 한다.

6.7.7.15 포장물은 고고도 비행 및 지상 계류 환경을 고려하여 -40℃ 이상 38℃ 이하의 외부 대기 온도 범위에서 구조적·열적 안정성을 유지하도록 설계하여야 한다.

6.7.8 B(M)형 포장물에 대한 요건

B(M)형 포장물은 6.7.7.1에 규정된 B(U)형 포장물의 요건을 충족하여야 한다. 다만, 단일 국가 영토 내에서만 이동하거나 상호 협약 체결국(특정 국가) 간에만 승인되어 운송되는 포장물의 경우에는 상기 6.7.6.5, 6.7.7.4부터 6.7.7.6까지 및 6.7.7.9부터 6.7.7.15까지의 규정에서 명시한 제한 조건 외

의 완화된 기준을 해당 국가 주무 당국의 다자간 승인을 얻어 예외적으로 적용할 수 있다. 이 경우에도 6.7.7.9부터 6.7.7.15까지 규정된 B(U)형 포장물의 핵심 안전 요건은 기술적으로 실행 가능한 한 반드시 충족하여야 한다.

6.7.9 C형 포장물에 대한 요건

6.7.9.1 C형 포장물은 6.7.1, 6.7.2, 6.7.6.2부터 6.7.6.15까지(6.7.6.14 가. 제외), 6.7.7.2부터 6.7.7.6까지, 6.7.7.10부터 6.7.7.15까지 및 6.7.9.2부터 6.7.9.4까지에 규정된 요건을 충족하여 설계하여야 한다.

6.7.9.2 가. C형 포장물은 주변 환경 온도가 38℃이고 토양의 열전도율이 0.33W/(m.K)인 안정 상태의 매몰 조건 하에 완전히 파묻힌 후에도 6.7.7.8 나. 및 6.7.7.12의 가혹 시험 평가 기준(차폐 및 누출 한도)을 완벽히 충족할 수 있어야 한다.

나. 본 열역학적 안전성을 평가하기 위한 초기 조건은 용기의 외부 단열재가 온전하게 유지되고 있으며, 격납 계통은 최대정상운전압력(MNOP) 상태에 있고, 대기 온도는 상시 38℃를 유지하고 있는 극한의 정상 운전 상태를 기준으로 가정하여 산정하여야 한다.

6.7.9.3 포장물은 최대정상운전압력에서 다음에 해당하는 조건을 모두 충족하도록 설계하여야 한다.

가. 6.7.14에 규정된 시험을 받는 경우 방사성 내용물의 손실이 시간당 A_2 의 1백만 분의 1 이하이어야 한다.

나. 6.7.19.1에 규정된 시험을 받는 경우 다음에 해당하는 모든 요건을 충족하여야 한다.

- 1) 방사선 차폐 성능: 포장물 내에 수납하도록 설계된 최대 방사능 내용물을 충전한 상태에서 용기 외부 표면으로부터 1m 떨어진 지점의 최대 방사선량률이 10mSv/h를 초과하지 아니하도록 충분한 방사선 차폐 성능이 유지될 것
- 2) 핵종 누출 한도: 사고 시험 후 1주일 동안 외부로 누출된 방사성 내용물의 누적 방사능량이 크립톤-85(Kr-85) 가스의 경우에는 $10 \times A_2$ 이하, 그 외의 모든 방사성 핵종에 대하여는 $1 \times A_2$ 이하가 되도록 격납 능력을 제한할 것

서로 다른 방사성 핵종이 존재하는 혼합물인 경우에는 2.7.7.2.4부터 2.7.7.2.6의 규정을 적용하여야 한다. 다만, 크립톤-85(Kr-85)에 대하여는 A_2 값의 10배와 동등한 유효 $A_2(1)$ 값을 사용할 수 있다. 상기 가.의 경우, 그 평가 시에는 4.9.1.2의 외부 표면오염 한도를 고려하여야 한다.

6.7.9.4 포장물은 6.7.17에 규정된 강화된 침수시험을 받은 후 격납계통이 파열되지 않도록 설계하여야 한다.

6.7.10 핵분열성 물질이 포함된 포장물에 대한 요건

6.7.10.1 핵분열성 물질은 다음에 해당하는 조건을 모두 충족하여 운송하여야 한다.

가. 일반운송, 정상운송 및 사고운송조건에서 미임계(subcriticality) 상태를 유지하여야 하고, 다음과 같은 우발적 상황을 모두 고려하여야 한다.

- 1) 격납 계통 내부로의 수분(물) 침투 또는 외측으로의 유출 가능성
- 2) 내부 구조에 배치된 중성자 흡수재(Neutron poison) 또는 감속재(Moderator)의 기계적·물리적 효력 상실(상화 방지성 기능 저하 등) 가능성
- 3) 구조 파손 또는 내부 손실로 인하여 핵분열성 물질(방사성 내용물)이 최적 임계 기하학적 형상으로 재배열(Rearrangement)될 가능성
- 4) 충격에 의한 용기 변형으로 포장물 내부 구조 간 또는 포장물 상호 간의 수평·수직 간격이 감소할 가능성
- 5) 포장물 전체가 수중에 완전히 침수되거나 폭설 등으로 인해 눈(Snow) 속에 매몰될 가능성
- 6) 환경적 요인에 의한 극심한 주위 온도가 변화할 가능성

나. 다음에 해당하는 요건을 모두 충족하여야 한다.

- 1) 6.7.6.2의 요건
- 2) 물질의 방사성 특성에 대하여 이 기술기준에 규정된 요건
- 3) 6.7.6.3의 기술 요건. 다만, 해당 물질이 2.7.2.3.5에 의하여 핵분열성 물질 적용 제외(Exempt) 기준을 충족하는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 4) 6.7.10.4호부터 6.7.10.14까지의 기술 요건. 다만, 해당 물질이 2.7.2.3.5, 6.7.10.2 또는 6.7.10.3의 규정에 따라 핵분열성 예외(Fissile-excepted) 물질로 분류되어 적용이 제외되는 경우에는 그러하지 아니하다.

6.7.10.2 다음에 해당하는 조건 중에서 라.를 충족하고, 가.부터 다.까지의 조건 중 하나를 충족하는 핵분열성 물질을 포함하는 포장물은 6.7.10.4부터 6.7.10.14까지의 요건을 면제한다.

가. 다음 조건을 만족하는 임의 형태의 핵분열성 물질이 포함된 포장물

- 1) 포장물의 최소 외부치수가 10cm 이상일 것
- 2) 포장물의 책임계안전지수(CSI)는 다음 공식으로 계산한다.

$$CSI=50 \times 5 \times \left[\left(\frac{\text{Mass of U-235 in package(g)}}{Z} \right) + \left(\frac{\text{Mass of other fissile nuclides* in package (g)}}{280} \right) \right]$$

위 공식에서 Z값은 표 6-6을 참조한다. 그리고 “*”는 포장물 내의 플루토늄-241(Pu-241)의 양이 플루토늄-240(Pu-240)보다 적다면 플루토늄은 임의의 동위원소 조성(isotopic composition)이다.

- 3) 포장물의 책임계안전지수는 10을 초과하지 않아야 한다.

나. 다음 조건을 만족하는 임의 형태의 핵분열성 물질이 포함된 포장물

- 1) 포장물의 최소 외부치수가 30cm 이상일 것
- 2) 6.7.14.1부터 6.7.14.6까지 규정된 정상 운송 조건 시험을 거친 후에도 포장물은 다음의 방호 성능을 유지하여야 한다.
 - 가) 격납 계통 내부의 핵분열성 물질 내용물을 유실 없이 완벽히 보존할 것
 - 나) 포장물의 전체 외부 치수가 최소 30cm를 변형 없이 유지할 것
 - 다) 외부 충격으로 인한 균열 부위에 가상 10cm 정육면체의 침입·관통이 방지되는 구조적 건전성을 확보할 것
- 3) 포장물의 책임계안전지수(CSI)는 다음 공식으로 계산한다.

$$CSI=50 \times 2 \times \left[\left(\frac{\text{Mass of U-235 in package(g)}}{Z} \right) + \left(\frac{\text{Mass of other fissile nuclides* in package (g)}}{280} \right) \right]$$

위 공식에서 Z값은 표 6-6을 참조한다. 그리고 “*”는 포장물 내의 플루토늄-241(Pu-241)의 양이 플루토늄-240(Pu-240)보다 적다면 플루토늄은 임의의 동위원소 조성(isotopic composition)이다.

- 4) 포장물의 책임계안전지수는 10을 초과하지 않아야 한다.

다. 다음 조건을 충족하는 임의 형태의 핵분열성 물질이 포함된 포장물

- 1) 포장물의 최소 외부치수가 10cm 이상일 것
- 2) 6.7.14.1부터 6.7.14.6까지에 규정된 시험을 받은 결과 포장물은 다음과 같아야 한다.

- 가) 핵분열성 물질 내용물을 보존할 것
- 나) 포장물의 최소 외부 전장치수는 적어도 10cm 이상 유지할 것
- 다) 10cm 입방체의 침입이 방지될 것
- 3) 포장물의 책임계안전지수(CSI)는 다음 공식으로 계산한다.

$$CSI=50 \times 2 \times \left[\left(\frac{\text{Mass of U-235 in package(g)}}{450} \right) + \left(\frac{\text{Mass of other fissile nuclides}^* \text{ in package (g)}}{280} \right) \right]$$

위 공식에서 “*” 는 포장물 내의 플루토늄-241(Pu-241)의 양이 플루토늄-240(Pu-240)보다 적다면, 플루토늄은 임의의 동위원소 조성(isotopic composition)이다.

- 4) 포장물의 핵분열성 물질의 최대 질량은 15그램을 초과하지 않아야 한다.
- 라. 개별 포장물 내에 포함되는 특수 중성자 감속재 및 반사재 물질[베릴륨(Beryllium), 중수소 농축 수소 함유 물질, 흑연(Graphite) 및 기타 탄소 동소체 일체의 총 질량은 해당 포장물 내에 충전된 핵분열성 물질의 총 질량을 초과하여서는 아니 된다. 해당 물질들의 총 혼합 농도가 전체 수납 물질 1,000g당 1g 이하인 경미한 경우구리 합금(Copper alloys) 내에 포함된 베릴륨의 질량이 해당 합금 전체 중량의 4% 이하인 경우 (이 경우 해당 베릴륨 질량은 본항의 총질량 규제 제한치 산정 범위에서 제외한다)

표 6-6 6.7.10.2에 따라 책임계안전지수 계산 시 사용하는 Z 값

농축도 ¹⁾	Z
농축도 1.5% 이하의 우라늄	2200
농축도 5% 이하의 우라늄	850
농축도 10% 이하의 우라늄	660
농축도 20% 이하의 우라늄	580
농축도 100% 이하의 우라늄	450
¹⁾ 포장물에 다양한 농축도의 우라늄-235(U-235)이 포함되는 경우에는 농축도가 가장 높은 우라늄에 해당하는 값을 Z값으로 사용해야 한다.	

6.7.10.3 총 질량이 1,000g 이하인 플루토늄을 포함하는 포장물은 다음의 요건을 모두 충족하는 경우 6.7.10.4부터 6.7.10.14까지의 규정(가혹 임계

안전성 시험) 적용을 제외한다.

가. 질량비로 플루토늄의 20% 이하가 핵분열성 핵종일 것

$$CSI=50 \times 2 \times \left(\frac{\text{Mass of plutonium (g)}}{1\,000} \right)$$

나. 포장물의 핵임계안전지수(CSI)는 다음 공식으로 계산한다.

다. 우라늄과 플루토늄이 공존하는 경우 우라늄의 질량은 플루토늄 질량의 1%를 초과하지 않아야 한다.

6.7.10.4 화학적 또는 물리적 형태, 동위원소 조성, 질량 또는 농도, 감속비 또는 밀도, 또는 기하학적 형상이 알려져 있지 않은 경우에는, 7.10.8부터 7.10.13까지의 평가를 실시할 때 알려져 있지 않은 각 매개변수에 대하여, 알려진 조건 및 매개변수에 부합하면서 중성자 증배율을 최대화하는 값을 적용하여야 한다.

6.7.10.5 원자로 내에서 연소 과정을 거친 조사 후 핵연료(사용후 핵연료, Irradiated nuclear fuel)의 경우에는 6.7.10.8부터 6.7.10.13까지의 평가는 다음 중 하나를 제공하는 것으로 입증된 동위원소 조성에 근거하여 실시하여야 한다.

가. 조사 이력(irradiation history) 중 최대의 중성자 증배

나. 포장물 평가를 위한 중성자 증배에 관한 보수적인 추정. 조사 후(그러나 운송 전에) 동위원소 조성의 보수성을 확인하기 위하여 측정하여야 한다.

6.7.10.6 6.7.14에 규정된 시험을 실시하는 경우 포장물은 다음에 해당하는 조건을 모두 충족하여야 한다.

가. 포장물의 최소 외부 전장(단축 포함) 치수는 시험 후에도 최소 10cm 이상을 변형 없이 유지할 것

나. 외부 충격 균열 부위로 가상 10cm 정육면체의 유입·관통이 완전히 방지될 것

6.7.10.7 포장물은 주무 당국이 포장물 설계승인서에 별도로 규정한 경우를 제외하고, 포장물은 영하 40℃부터 영상 38℃까지의 대기 온도 범위에서

설계하여야 한다.

6.7.10.8 분리된 단일 포장물의 경우 격납 계통 내부의 빈 공간을 포함하여 포장물 내부의 모든 간극으로 수분이 침투하거나 내측의 물이 외측으로 누출될 수 있다고 가정(공학적 모델링)하여야 한다. 다만, 해당 포장물의 설계 구조상 수분의 침입 및 누출을 원천 차단하는 특별한 방수 구조를 갖춘 경우라면 비록 우발적인 사고가 발생하더라도 해당 내부 공간으로의 수분 유입은 없는 것으로 가정할 수 있다. 이 특별 방수 구조를 인정받기 위해서는 다음의 어느 하나에 해당하는 안전장치를 충족하여야 한다.

가. 포장물이 6.7.10.13 나.에 따른 사고 연계 시험을 거친 후에도 완벽한 수밀성(Watertightness)을 지속 유지할 수 있는 2중 이상의 다중 고성능 방수 벽(Multiple high standard water barriers) 구조를 갖추고, 용기의 제조·보수·유지 관리 전 과정에서 고도의 품질보증(QA) 체계를 이행하며, 매회 운송을 개시하기 전 개별 포장물의 밀봉(기밀) 건전성을 증명하기 위한 출하 전 검사(시험)를 필히 집행하는 경우

나. U-235(우라늄-235)의 최대 농축도가 질량비로 5% 이하인 육불화우라늄만을 수납하는 전용포장물로서 다음의 세부 요건을 모두 충족하는 경우

- 1) 6.7.10.13 나.에 따른 시험을 거치는 동안 포장 용기에 장착된 밸브 또는 플러그(Plug)가 외부 구조물 및 타 구성 부품과의 상호 물리적 간섭·접촉으로 인해 파손되지 아니하도록 이격 공간을 확보할 것(단, 용기 본체 구조상 고정 부착된 보호 캡 등 본래의 조립 위치는 제외함). 이에 더하여 6.7.16.3에 따른 화재 시험을 완료한 후에도 해당 밸브 시스템은 완벽한 기밀성(Leaktightness)을 상시 유지할 것
- 2) 용기의 제조·보수·유지 관리 시 고도의 품질 경영 체계를 적용하고, 매회 운송 전 기밀 밀봉 상태를 입증하기 위한 합격 시험을 거칠 것

6.7.10.9 책임계 관리를 위한 핵심 경계인 제한 계통(임계 관리 계통, Confinement system)은 최소 20cm 두께의 물 벽(수벽)에 둘러싸이거나 또는 용기를 둘러싼 주변 환경 물질(토양, 타 화물 등)에 의해 발생할 수 있는 최악의 중성자 반사 조건, 즉 '극한의 근접 중성자 반사(Full reflection)' 현상이 일어난다고 보수적으로 가정하여 설계하여야 한다. 다만, 6.7.10.13 나.에 규정된 시험을 받는 경우 제한계통이 포장재 내부에서 그 상태가 유지되는 것을 입증할 수 있는 경우에는 6.7.10.10 다.의 규정에

다른 시험에서 포장물의 근접 반사는 20cm 이상의 물에 의한 근접 반사로 가정할 수 있다.

6.7.10.10 포장물은 6.7.10.8 및 6.7.10.9에서 정한 환경 기술 조건 하에서 다음의 어느 하나에 해당하는 운송 단계별 기준에 따라 최대의 중성자 증배(최대 유효 중성자 증배 계수 부근)를 유발하는 최악의 배열 상태를 가정 하더라도 상시 안정적인 미임계(Subcritical) 상태를 명확히 유지하여야 한다.

가. 일상 운송조건

나. 6.7.10.12 나.에 규정된 시험

다. 6.7.10.13 나.에 규정된 시험

6.7.10.11 포장물은 다음과 같아야 한다.

가. 포장물은 20cm 이상의 물에 의한 반사는 있지만 포장물 내부로 물의 침투는 없다고 가정하여 6.7.19.1에 규정된 C형 포장물의 시험과 일치하는 조건에서 미임계 상태여야 한다.

나. 6.7.10.10에 따른 기하학적 임계 평가 시 6.7.19.1에서 규정하는 C형 포장물 가혹 시험(초고속 충돌 시험 등)을 집행하고 연속으로 6.7.18.3에 따른 고압 침수 시험(누수시험, Water leakage test)을 순차적으로 완료하였을 때, 격납 공간 내부로 수분이 절대 침투하거나 누출되지 않음이 과학적으로 완벽히 입증되는 경우에 한하여 6.7.10.8에서 명시한 '수분 유입 배제 특별 방수 구조'의 매개변수 적용을 허용할 것 (만약 연계 시험 후 기밀이 깨져 수분이 유입될 가능성이 있는 경우에는 해당 특별 구조의 면제 조항 적용을 일체 불허한다)

6.7.10.12 최대의 중성자 증배를 유발하는 기하학적 배열 및 포장물 상태를 가정한 후 가상 배열 상태의 총 포장물 개수가 '5 X N개'인 집단 구조에서도 상시 안정적인 미임계 상태를 유지할 수 있는 임계 한계 적재수 'N' 값을 산출하여야 한다.

가. 포장물 사이에는 아무것도 존재하지 않아야 하며 모든 측면에서 20cm 이상의 물에 의한 반사를 받는 포장물 배열이어야 한다.

나. 포장물 상태는 6.7.14에 규정된 시험을 수행한 경우 그 평가 또는 입증이 완료된 조건이어야 한다.

6.7.10.13 다음과 일치하는 최대 중성자 증배를 일으키는 배열 및 포장물 조건에서 가상 배열 상태의 총 포장물 개수가 '2 X N개'인 집단 구조에서도 상시 안정적인 미임계 상태를 유지할 수 있는 임계 한계 적재수 'N' 값을 산출하여야 한다.

가. 포장물 상호 간에는 수소에 의한 감속이 발생하며 모든 측면에서 20cm 이상의 물에 의한 반사를 받는 포장물 배열이어야 한다.

나. 6.7.14에 규정된 시험을 받은 후에 다음 중에서 더 제한적인 시험을 실시하여야 한다.

- 1) 6.7.16.2 나.에 따른 시험(오프셋 낙하 시험)을 수행한 후 포장물의 총질량이 500kg 이하이고 외부 치수 기준 전체 밀도가 $1,000\text{kg/m}^3$ 이하인 용기는 6.7.16.2 다.에 따른 시험을 그 외의 모든 포장물은 6.7.16.2 가.에 따른 낙하 시험을 적용하고, 연속으로 6.7.16.3에 따른 열(화재) 시험을 집행한 후 최종적으로 6.7.18.1부터 6.7.18.3까지 규정된 단계별 침수 연계 시험을 완료할 것

- 2) 6.7.16.4에 규정된 시험을 완료할 것

다. 상기 나.에 따른 가혹 사고 연계 시험 완료 후 만약 격납 계통의 파손으로 내부 핵분열성 물질의 일부가 외부로 유출되는 조각 조건이 발생하는 경우에는 해당 집단 배열 상태에 있는 '모든 개별 포장물'로부터 핵분열성 물질이 동시다발적으로 누출되었다고 가정하여야 한다. 아울러 유출된 모든 핵분열성 물질 물질들이 용기 외부에서 최소 20cm 두께의 수벽에 둘러싸인 채 최대의 중성자 증배(가장 치명적인 임계 유발 패턴)를 일으킬 수 있는 최적의 기하학적 농도, 형상 및 감속 밀도로 재배열되었다고 가장 보수적인 최악의 시나리오로 가정하여야 한다.

6.7.10.14 핵분열성 물질이 포함된 개별 포장물의 최종 책임계안전지수(CSI)는 상수인 숫자 50을 6.7.10.12(정상 배열) 및 6.7.10.13(사고 배열)의 평가 공정에서 각각 산출된 2개의 한계 적재수 'N' 값 중 '더 작은(더 제한적인) 수치'로 나눈 값으로 산정하여야 한다.

정상 운송 조건 및 가혹 사고 운송 조건 하에서 포장물의 가상 집단 개수를 물리적으로 무한대까지 확장 배열하더라도 상시 미임계 적격 상태가 완전하게 유지되는 안전한 설계 구조임이 입증되는 경우에는 해당 포장물의 최종 책임계안전지수(CSI) 값을 공학적·행정적으로 '0 (Zero)'으로 확정하여 부여할 수 있다.

6.7.11 시험 절차 및 적합성 입증

6.7.11.1 2.7.2.3.3.1, 2.7.2.3.3.2, 2.7.2.3.4.1, 2.7.2.3.4.2, 2.7.2.3.4.3, 및 6.7.1부터 6.7.10까지에 규정된 성능기준의 적합성 입증은 다음 중 하나의 방법 또는 하나 이상의 방법을 조합하여 달성하여야 한다.

가. 특수형 방사성 물질, 저분산성 방사성 물질을 대표하는 시료를 사용하여 시험하는 방법 또는 포장재의 시제품이나 견본을 사용하여 시험하는 방법. 이 경우 시험에 사용하는 시료 및 포장재의 내용물은 예상되는 방사성 내용물의 실행 가능한 범위에서 유사하여야 하며 시험에 제공하는 시료나 포장재는 운송에 제공하는 것과 동일한 상태로 준비하여야 한다.

나. 충분히 유사한 성질이라는 것을 충족할 만한 입증자료

다. 유사한 구조의 선행 공학적 검증 사례를 통해 해당 시험 결과가 설계 목적에 부합함이 인정되는 경우에 한하여 평가하려는 핵심 물리적 특성을 완벽히 구현한 적정 비율의 축소 또는 확대 모형(Scale model)을 제작하여 시험하는 방법. 단, 이 조항에 따라 축소 모형(Scale model)을 사용하는 경우에는 기하학적 상사 법칙에 의거하여 관통 시험용 핀(봉)의 직경이나 압축 시험용 가압 하중 등 세부 시험 매개변수의 척도 조정이 반드시 선행되어야 한다.

라. 계산절차 및 매개변수가 일반적으로 신뢰할 수 있거나 보수적이라고 인정되는 경우라면 계산 또는 합리적 주장에 의한 방법이어야 한다.

6.7.11.2 시료, 시제품 또는 견본을 시험한 후에는 시험 절차의 요건이 2.7.2.3.3.1, 2.7.2.3.3.2, 2.7.2.3.4.1, 2.7.2.3.4.2, 2.7.2.3.4.3, 및 6.7.1부터 6.7.10까지에 규정된 성능 및 허용기준에 일치하여 충족하는지를 확인하기 위해 적절한 평가방법이 사용되어야 한다.

6.7.11.3 시험에 제공되는 모든 시료는 성능시험을 수행하기 전 다음의 사항을 포함하여 초기 결함이나 물리적 손상 여부를 정밀 검사하고 이를 모두 기록·보존하여야 한다.

가. 설계와의 차이점

나. 제조상의 결함

다. 부식 또는 기타 악화

라. 형상의 변형(distortion)

[시료 식별 및 격납계통의 정의 의무]

포장물의 방사능 누출을 원천 차단하는 핵심 경계인 격납 계통 (Containment system)의 물리적 위치와 범위는 도면 및 문서상으로 명확히 규정되어 있어야 한다.

시험 시료의 외부 특징(External features)과 주요 부속 장치들은 시험 중이나 사후 평가 시 용기의 모든 부위와 국소 지점을 혼선 없이 직관적으로 지칭·참조할 수 있도록 고유 기호나 식별 마킹을 통해 명확히 식별 가능하도록 조치하여야 한다.

6.7.12 격납계통 및 차폐의 건전성 및 책임계 안전성 평가

6.7.14부터 6.7.20까지 규정된 일련의 정상 및 사고 가혹 시험(단독 또는 일련의 연계 시험 전체 포함)을 최종 완료한 후에는 다음 각 항목에서 정하는 사후 건전성 평가 및 합격 판정 기준을 모두 충족하여야 한다.

- 가. 시험으로 인해 발생한 시료의 구조적 결함 및 물리적 손상 상태를 정밀 조사하여 누락 없이 기록할 것
- 나. 시험을 마친 포장물 완제품이 6.7.1부터 6.7.10까지 규정된 격납 계통의 기밀성 및 방사선 차폐 건전성 유지 기준을 완벽히 충족하고 있는지 기술적으로 최종 판정할 것
- 다. 핵분열성 물질이 포함된 포장물의 경우 복수의 포장물 집단 배열 하에 6.7.10.1부터 6.7.10.14까지의 책임계 안전성 평가 시 적용하였던 공학적 가정과 초기 경계 조건들이 시험 후의 실제 변형 상태(기하학적 형상 변화 등)와 대조하여 여전히 유효하고 안전한지 최종 판정할 것

6.7.13 낙하시험을 위한 낙하면

2.7.2.3.3.5 가., 6.7.14.4, 6.7.15 가., 6.7.16.2 및 6.7.19.2에서 규정하는 낙하 성능 시험에 적용되는 시험용 낙하면은 시료 충격 시 낙하면 자체의 물리적 변위(Displacement)나 거시적 변형(Deformation)이 전혀 발생하지 아니하여 충격 에너지를 용기 시료가 전량 흡수하도록 유도하는 평탄하고 단단한 수평의 불요성 기반이어야 한다.

6.7.14 정상 운송조건에 견디는 성능 입증시험

6.7.14.1 가. 이 시험에는 살수시험, 자유낙하시험, 적층시험 및 관통시험이 있다.

나. 동일 시료를 대상으로 살수 시험을 우선 전처리 형태로 선행집행한 후

그 가습 상태가 유지되는 조건 하에서 자유낙하 시험, 적층 시험 및 관통 시험을 일련의 연속된 연계 시험(Sequential test)으로 집행하여야 한다.
다. 6.7.14.2의 요건을 충족한다면, 하나의 견본은 모든 시험에 사용할 수 있다.

6.7.14.2 살수 시험을 최종 종료한 시점부터 후속 물리 시험을 개시하기 전까지의 시간 간격은 시료 외벽의 수분이 증발·건조되지 아니하고 용기 내부로 수분이 최대한 흡수·침투된 최악의 악화 상태(Worst-case condition)가 유지되는 범위 이내여야 한다. 이 경우 해당 시간 간격은 다음의 기준을 충족하여야 한다.

- 가. 포장물 전 방향에서 살수 노즐을 통해 동시에 물을 분사한 경우: 살수 종료 후 2시간의 대기 시간을 둘 것
- 나. 4방향의 노즐을 순차적으로 전환하여 한 면씩 차례대로 살수한 경우: 살수 종료 후 대기 시간 없이 즉시 후속 시험을 집행할 것

6.7.14.3 살수시험은 견본에 시간당 약 5cm의 강우량에 상당하는 물을 최소한 1시간 동안 살수하도록 모의한 시험을 하여야 한다.

6.7.14.4 자유낙하시험은 다음에 해당하는 조건으로 견본을 시험하고자 하는 안전 부분(safety features)에 최대의 타격을 주도록 낙하면 위로 낙하하여야 한다.

- 가. 시험 용기 시료의 최하단 지점부터 불요성 낙하면의 상단 표면까지 수직으로 측정한 연직 낙하 높이는 해당 포장물의 총질량 규격에 따라 표 6-7에서 규정한 법정 자유낙하 기준거리 이상을 확실히 확보하여야 한다.
- 나. 질량이 50kg을 초과하지 않는 직사각형의 골판지 또는 목재 포장물의 경우 별도의 견본을 사용하여 0.3m 높이에서 각 모서리가 낙하면에 충돌되도록 자유낙하 시켜야 한다.
- 다. 질량이 100kg을 초과하지 않는 원통형 골판지 포장물의 경우 별도의 견본을 사용하여 0.3m 높이에서 각 테두리(rim)의 4분의 1에 해당하는 각 지점이 낙하면에 충돌되도록 자유낙하 시켜야 한다.

표 6-7 정상 운송조건에서 시험용 포장물의 자유낙하 높이

포장물의 질량(kg, kg)	자유낙하높이(미터, m)
포장물의 질량 < 5000	1.2
5000 ≤ 포장물의 질량 < 10000	0.9
1000 ≤ 포장물의 질량 < 15000	0.6
15000 ≤ 포장물의 질량	0.3

6.7.14.5 적층시험은 포장재의 형상이 실질적으로 적층 적재할 수 없는 경우를 제외하고 견본에는 다음에 해당하는 항목과 비교하여 같거나 더 큰 압축 하중을 24시간동안 가하여야 한다. 하중은 견본의 서로 마주 보는 양 측면에 균등하게 가하여야 하며 양 측면 중 한 측면은 포장물을 정상적으로 놓는 바닥면이어야 한다.

가. 포장물의 최대 중량의 5배에 상당하는 하중

나. 포장물 완성품을 수직 상면으로 투영한 정사영 면적에 13kPa (킬로파스칼)을 곱하여 산출한 총 압착 하중 값

6.7.14.6 관통시험은 다음에 해당하는 조건을 충족하고, 견본을 시험이 진행되는 동안 심하게 움직이지 않도록 단단하고 평탄한 수평면 위에 놓아야 한다.

가. 끝단이 반구형인 직경이 3.2cm이고 질량이 6kg인 봉(bar)을 견본의 가장 취약한 부분의 중앙에 핀의 길이 방향 중심축이 수직을 유지하도록 낙하시켜, 낙하 에너지가 격납 계통(Containment system)의 가장 취약한 외벽 지점에 집중 타격되도록 유도하여야 한다. 이때 시험용 관통 핀은 충격 시 자체적인 소성 변형이 발생하지 않는 강성을 확보하여야 한다.

나. 봉의 끝단부터 견본의 표면 최상부의 충돌 지점까지 측정한 봉의 낙하 높이는 1m이어야 한다.

6.7.15 액체 및 가스용으로 설계된 A형 포장물에 대한 추가 시험

액체 또는 가스를 수납하도록 설계된 A형 포장재는 다음 각 호의 추가 시험 중 더욱 가혹한(심각한 구조적 파손을 유발하는) 시험을 동일 시료에 연속 적용하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 상호 기술적 선후 관계에 따라 별도의 시료로 분할 집행하는 것이 타당함이 공학적으로 입증된 경우에는 예

외로 할 수 있다.

- 가. 자유낙하시험은 견본을 격납계통에 최대의 손상을 줄 수 있도록 낙하면 위로 낙하시켜야 한다. 견본의 최하부 지점부터 낙하면의 최상부까지 측정한 낙하 높이는 9m이어야 한다. 낙하면은 6.7.13에 정의된 바와 같다.
- 다. 관통시험은 견본을 6.7.14.6에 규정된 시험에 따라 실시하여야 한다. 다만, 봉의 낙하 높이는 6.7.14.6 나.에 규정된 1m에서 1.7m로 상향 조정하여야 한다.

6.7.16 사고 운송조건을 견디는 성능입증시험

6.7.16.1 성능 검증용 용기 시료는 6.7.16.2(기계적 시험) 및 6.7.16.3(가혹 화재 시험)에서 정한 시험을 명시된 순서대로 중간 보수 없이 연속 집행하여 물리적·열적 충격이 용기 구조에 고스란히 중첩되는 '누적 영향 (Cumulative effects)' 평가를 완료하여야 한다. 이러한 시험 후에는 동일 견본 또는 별도의 견본을 사용하여 6.7.16.4 및 해당하는 경우 6.7.17에 규정된 침수시험을 실시하여야 한다.

6.7.16.2 기계적 시험(mechanical test)은 다음에 해당하는 3가지의 각기 다른 낙하시험으로 구성한다. 각 견본에는 6.7.7.8이나 6.7.10.13에 규정된 해당 낙하시험을 실시하여야 한다. 개별 시료에 적용할 세부 낙하 모드의 조합 및 집행 순서는 본 기계적 시험이 종료된 후 후속 연계되는 6.7.16.3의 가혹 화재(열) 시험 시 격납 및 차폐 계통에 '최악의 치명적인 복합 파손(최대 열 전달 및 용융 등)'이 유발될 수 있는 가장 불리한 시나리오 순서를 선정하여 집행하여야 한다.

- 가. 낙하시험 I의 경우 견본을 낙하면 위로 최대의 손상을 받도록 낙하시켜야 한다. 견본의 최하부 지점에서 낙하면의 최상부까지 측정한 낙하 높이는 9m이어야 한다. 낙하면은 6.7.13에 정의된 바와 같다.
- 나. 낙하시험 II의 경우 견본을 낙하면 위로 수직으로 단단하게 고정된 봉 위로 최대의 타격을 주도록 낙하시켜야 한다. 견본의 의도된 충격 지점부터 봉의 최상부 지점까지 측정한 낙하 높이는 1m이어야 한다. 충격 지점부터 연강봉 상단 표면까지의 연직 낙하 높이는 1m를 확보하여야 한다. 이때 사용하는 타격봉은 외경 직경 (15.0 ± 0.5 cm), 최소 길이 20cm의 원통형 연강(Mild steel) 재질로 불요성 낙하면 위에 수직으로 견고히 용접·고정된 구조여야 한다. (단, 포장재의 형상 특성상 더 긴 타

격봉이 구조적으로 더 심각한 손상을 유발할 수 있는 경우에는 최대의 파손을 가할 수 있는 충분한 연장 길이를 확보한 봉을 사용하여야 한다) 타격봉의 상단 충격면은 평탄한 수평을 유지하여야 하며, 상단 원형 가장자리의 모서리 모따기 곡률 반경은 6mm 이하로 라운딩(R) 처리되어야 한다. 봉이 설치되는 낙하면은 6.7.13에 정의된 바와 같다.

다. 낙하 시험 III의 경우 용기 시료를 불요성 낙하면 위에 고정한 후 질량 500kg의 연강판(Mild steel plate)을 시료 상단으로부터 9m 연직 높이에서 수평 상태를 유지하도록 자유낙하시켜 격납 계통을 압착 분쇄하는 시험을 집행할 것. 본 시험에 사용하는 연강판은 가로·세로 한 변의 길이가 각각 1m인 정사각형 구조이어야 하며, 시료와 충돌하는 연강판 하단면의 모든 가장자리 및 8개 모서리 부위의 곡률 반경은 6mm 이하로 매끄럽게 라운딩 처리되어야 한다.

6.7.16.3 열 시험(Thermal test)의 경우 견본은 표 6-5에 규정된 일광 조건과 방사성 내용물로 인한 포장물 내의 내부 열 발생을 최대 설계값 및 38℃의 대기 온도에서 기술적 단열 평형 상태(Thermal equilibrium)를 유지하고 있어야 한다. 그 대안으로 이러한 매개 변수들은 포장물의 반응을 지속적으로 평가하면서 이를 변경할 충분한 근거가 있다고 판단된다면 시험 전 및 시험 중 다른 값을 적용할 수 있다. 그런 다음에 열 시험은 다음과 같이 구성하여야 한다.

가. 가혹 화재 시험(30분 화염 노출 공정): 열적 평형이 완료된 시료 용기를 대기 유동이 통제된 환경(매우 조용한 주위 조건)에서 최소 평균 화염 방사율(Flame emissivity coefficient) 0.9 및 최소 평균 화염 온도 800℃}이상을 제공하는 탄화수소 연료·공기 계열의 실제 화재 열유속(Heat flux) 환경에 전면 노출시켜야 한다. 이 때 시료 용기 외벽의 표면 흡수율(Surface absorptivity coefficient)은 기본적으로 0.8을 대입하되, 실제 화염 노출 시 측정·입증된 고유의 흡수율 값이 따로 있는 경우에는 그 실측값을 적용할 수 있다. 본 조건 하에서 시료 전체가 화염에 완벽히 휩싸이도록(Engulfed) 최소 30분 동안 연속 가열하여야 한다.

나. 표 6-5에 규정된 일광조건과 방사성 내용물로 인한 포장물 내부의 열 발생률이 최대 설계값에 있다는 조건에서 견본의 모든 부분에서 온도가 감소 및 초기 정상상태 조건에 가까워지고 있다는 것을 확인하기에 충분한 시간동안 견본을 38℃의 대기 온도에 노출시켜야 한다. 그 대안으로

는 이러한 매개 변수들은 포장물의 반응을 지속적으로 평가하면서 이를 변경할 충분한 근거가 있다고 판단된다면 가열 종료 후 다른 값을 적용할 수 있다. 사후 열적 거동 관찰 공정: 가열(화재 시험) 종료 후, 온도가 완전히 감소하여 초기 법정 정상 상태 조건으로 수렴(근접)하고 있음이 물리적으로 확인될 때까지 충분한 시간 동안 시료를 38°C의 대기 온도 환경에 지속 노출시켜야 한다.

[인위적 냉각 금지 및 자연 연소 지속 의무]

화재 시험 중 및 가열 완료 후의 사후 냉각 관찰 기간 동안에는 시료 용기에 대하여 강제 송풍이나 살수 등 어떠한 인위적인 냉각 조치도 집행해서는 아니 된다. 아울러 시험 과정 중 포장재 구성 재료(단열재, 외벽 등)에 자체 화재(인화)가 발생하여 연소하는 경우에는 해당 재료가 자연적으로 완전히 전소되거나 소화될 때까지 임의로 진화하지 말고 자연 연소 상태를 그대로 유지하도록 내버려 두어야 한다.

6.7.16.4 침수시험(Water immersion test)은 견본이 최대 손상을 받을 수 있도록 최소 15m 깊이의 물에 8시간 이상 침수시켜야 한다. 입증 목적상 수압 챔버를 이용한 최소 150kPa (킬로파스칼) 이상의 외부 게이지 압력 가압 시험으로 이를 간주할 수 있다.

6.7.17 $10^5 A_2$ 를 초과하는 방사성 물질을 포함하는 B(U)형 및 B(M)형 포장물과 C형 포장물에 대한 강화된 침수시험

강화된 침수시험은 견본을 최소 200m 깊이의 물에 1시간 이상 침수시켜야 한다. 입증 목적상 수압 챔버를 이용한 최소 2MPa(메가파스칼) 이상의 외부 게이지 압력 가압 시험으로 이를 간주할 수 있다.

6.7.18 핵분열성 물질을 포함하는 포장물의 누수시험(Water leakage test)

6.7.18.1 6.7.10.8부터 6.7.10.13까지의 규정에 따른 평가 목적으로 가장 큰 반응도를 일으키는 정도까지 물이 포장물 내부 또는 외부로 누수되는 것을 가정한 포장물은 이 시험에서 제외하여야 한다.

6.7.18.2 기밀성 평가를 위한 본 누수시험을 집행하기 전, 동일 시료 용기에 대하여 6.7.16.2 나.(바 포인터 타격 시험) 및 6.7.10.13의 강제 배열 요건에 따른 6.7.16.2 가.(9m 낙하) 또는 다.(동적 분쇄) 중 하나의 낙하

시험과, 연속으로 6.7.16.3에 따른 가혹 화재(열) 시험을 선행 완료하여 구조적·열적 누적 손상이 반영된 상태의 시료를 준비하여야 한다.

6.7.18.3 시험 용기 내부 격납 공간으로 수분이 가장 쉽게 침투할 수 있는 취약 부위가 아래로 향하도록 수밀 각도를 설정한 후 최소 0.9m 이상의 수심을 가진 수조에 최소 8시간 동안 완전히 침수시켜야 한다.

6.7.19 C형 포장물의 시험

6.7.19.1 C형 포장물 시료에는 다음 각 항목에서 정하는 시험 모드를 규정된 선행 순서대로 중간 보수 없이 연속 적용하여야 한다. 다만, 가.와 나.의 연계 시험 간에는 관계 당국의 승인을 얻어 별도의 시료를 각각 분할 투입하여 시험할 수 있다.

가. 제1단계 연계 시험군: 6.7.16.2 가.(9m 낙하), 6.7.16.2 다.(동적 분쇄), 6.7.19.2(파공/파열 시험) 및 6.7.19.3(초고속 충돌 시험)의 누적 영향 시험
나. 제2단계 시험군: 6.7.19.4에 따른 가혹 화재 시험

6.7.19.2 파공(Puncture) 및 파열(Tearing) 시험 기술 기준.

파공 및 파열 시험은 항공기 기체 파손 파편에 의한 편칭 손상을 모사하기 위하여 연강(Mild steel) 재질의 단단한 무구 탐침(Solid probe)을 이용한 충격 파괴 시험으로 집행한다. 시험 수행 시 시료 용기의 거치 방향과 표면 타격 목표 지점은 6.7.19.1 가.의 선행 시험 결과와 연계하여 용기 격납 및 차폐 계통에 최악의 복합 파손(관통 및 외벽 찢어짐 등)이 유발될 수 있는 가장 불리한 조건을 선정하여야 하며, 세부 사양은 다음의 기준을 충족하여야 한다.

가. 소형 포장물 시험 모드 (포장물 질량 250 kg 미만): 시료 용기를 6.7.13에 따른 불요성 낙하면 위에 움직이지 않도록 고착·고정한 후, 총 질량 250kg의 가압 탐침 유닛을 시료 상단의 목표 충격 지점으로부터 3m 연직 높이에서 자유낙하시켜 타격할 것. 본 시험에 사용하는 탐침의 형상 기하학적 치수는 다음의 표준 도면 사양을 충족하여야 한다.

1) [C형 포장물 표준 탐침(Probe) 설계 사양]

가) 몸체 구조: 외경 직경 20 cm의 원통형 강철봉 구조일 것

나) 선단 타격부 구조: 원통 몸체 끝단에 길이 30cm의 잘린 원뿔(원보형 원추, 절두원추)을 결합하고, 그 최종 선단 표면은 외경 직경

2.5cm의 평탄한 원형 수평면을 유지할 것

다) 모서리 마감: 선단 타격면의 원형 테두리 가장자리는 곡률 반경 6mm 이하로 매끄럽게 라운딩(R) 처리할 것

나. 질량이 250kg 이상인 포장물인 경우 탐침을 낙하면에 수직으로 견고하게 고정한 후 견본을 탐침봉 위로 낙하시켜야 한다. 견본의 충격 지점부터 탐침의 타격면 상단까지 측정된 낙하 높이는 3m여야 한다. 이 시험에서 탐침은 탐침의 길이와 질량이 견본에 최대의 손상을 가할 수 있을 정도여야 한다는 것을 제외하고, 상기 가)에 규정된 것과 동일한 성질 및 치수이어야 한다. 탐침의 바닥면을 놓는 낙하면은 6.7.13에 정의된 바와 같다.

6.7.19.3 강화된 열 시험(Enhanced thermal test)은 6.7.16.3에 규정된 시험의 조건과 같아야 한다. 다만, 열적 환경에서 노출하는 시간은 60분으로 하여야 한다.

6.7.19.4 초고속 충돌 시험 (Impact test): C형 포장재 시료 유닛에 대하여 충돌 시 격납 및 차폐 계통에 구조적으로 최악의 치명적인 손상(파손 및 완파 등)이 유발될 수 있는 충격 각도를 설정한 후, 6.7.13에서 정의한 불요성 낙하면을 향해 초속 90m/s (시속 약 324km/h이상의 속도로 강제 구동 낙하시켜 정면충돌 시험을 집행하여야 한다.

6.7.20 육불화우라늄을 포함하도록 설계된 포장물의 시험

6.7.20.1 0.1kg 이상의 육불화우라늄을 포함하도록 설계한 포장물 자체 또는 그것을 모의한 견본에는 최소 1.38 MPa 이상의 압력으로 파괴 방성 수압 시험을 실시하여야 한다. 다만, 설계상 적용된 시험 압력이 2.76 MPa 미만인 취약 구조의 경우에는 해당 설계에 대하여 반드시 '다변 승인(Multilateral approval)'을 획득하여야 한다. 아울러 최초 출하 후 주기적으로 집행되는 포장재의 재검사(재시험) 시에는 상기 다변 승인을 유지·획득하는 조건 하에서 수압시험을 갈음하여 기술적으로 동등한 공인 비파괴 검사(NDT) 기법을 교체 적용할 수 있다.

6.7.21 포장물 설계 및 재료의 승인

6.7.21.1 0.1kg 이상의 육불화우라늄을 포함하는 포장물의 설계승인은 다

음에 해당하는 조건이 요구된다.

가. 6.7.5.4의 요건을 충족하는 각 설계는 다변 승인이 필요하다.

나. 6.7.5.1부터 6.7.5.3까지의 요건을 충족한 각 설계는 다변 승인이 이 기술기준에서 달리 요구하지 않는 한, 설계 발원국의 주무 당국으로부터 단독 승인이 필요하다.

6.7.21.2 각 B(U)형과 C형 포장물의 설계는 다음의 경우를 제외하고, 단독 승인이 요구된다.

가. 5.1.2.2.1과 6.7.21.4에도 적용을 받는 핵분열성 물질을 위한 포장물 설계는 다변 승인을 받아야 한다.

나. 저분산성 방사성 물질을 위한 B(U)형 포장물 설계는 다변 승인을 받아야 한다.

6.7.21.3 5.1.2.2.1 및 6.7.21.4에도 적용을 받는 핵분열성 물질을 위한 B(M)형 포장물 설계와 저분산성 방사성 물질을 위한 B(M)형 포장물 설계 및 각 B(M)형 포장물 설계는 다변 승인을 받아야 한다.

6.7.21.4 2.7.2.3.5.1 가.부터 바.까지, 6.7.10.2 및 6.7.10.3 중 어느 하나에 의하여 적용 제외되지 아니하는 핵분열성 물질을 위한 각 포장물 설계는 다변 승인을 받아야 한다.

6.7.21.5 특수형 방사성 물질을 위한 설계는 단독 승인을 받아야 한다. 저분산성 방사성 물질을 위한 설계는 다변 승인을 받아야 한다.(유엔 권고 6.4.23.8 참조)

6.7.21.6 2.7.2.3.5.1 바.에 따라 핵분열성 분류에서 적용제외되는 핵분열성 물질을 위한 설계는 다변 승인을 받아야 한다.

6.7.21.7 2.7.2.2.2 나.에 따라 기기 또는 제품의 규제면제 화물에 대한 대체 방사능 제한값은 다변 승인을 받아야 한다.

6.7.22 방사성 물질의 운송에 대한 신청 및 승인

유엔 권고의 6.4.23를 참조한다.

6.7.23 일련번호의 등록 및 효력(validation)

6.7.23.1 주무 당국이 승인한 설계에 따라 제조된 모든 포장재의 일련번호는 해당 주무 당국에 통지하여야 한다. 주무 당국은 그러한 번호를 등록부에 기록 유지하여야 한다.

6.7.23.2 다변 승인(Multilateral approval)의 법적 효력은 설계 발원국(Country of origin of design) 또는 최초 운송 발원국(Country of origin of shipment)의 주무 당국이 공식 원본 승인서(Original certificate)를 발행(발급)한 시점부터 즉시 발생한 것으로 본다.

6.7.24 제7류의 경과조치(Transitional measures)

6.7.24.1 IAEA 방사성 물질의 안전운송에 관한 규정의 1985년, 1985년(1990년 개정), 1996년 및 1996년(2002년 개정), 2005년, 2009년 그리고 2012년판에 따른 주무 당국의 설계승인이 필요 없는 포장물

6.7.24.1.1 주무 당국의 별도 설계 승인을 요구하지 아니하는 범주의 포장물[예외 포장물(Excepted packages), 산업형 포장물(IP-1형, IP-2형, IP-3형) 및 A형 포장물 일체를 포함한다]은 본 기술기준에서 정하는 모든 요건을 충족하여야 한다. 다만, 과거 기술 기준에 따라 제조된 용기의 경과 조치는 다음의 기준을 따른다.

가. IAEA 안전 규정 1985년판 및 1985년(1990년 개정) 판의 요건을 준수하여 제작된 포장물: 다음의 조건에 부합하는 경우에 한하여 예외적으로 허용함

1) 2003년 12월 31일 이전에 실제 운송을 위해 충전 및 포장 준비가 완료되었고, 유엔 모델규정 6.4.24.4의 세부 요건을 철저히 따르는 경우: 해당 화물에 한하여 지속 운송을 허용함

2) 다음의 세부 안전 통제 요건을 일괄 적용하여 지속 사용하는 경우: 용기의 영구 사용을 허용함

가) 육불화우라늄을 수납하도록 설계된 용기가 아닐 것

나) 본 기술기준 1.6.3에 따른 최신 품질보증(QA) 프로그램 요건을 전격 대입할 것

다) 본 기술기준 제2.7절에서 규정하는 최신 방사능 제한치 및 핵종 분류 체계를 상시 적용할 것

라) 본 기술기준 제1장, 제3장, 제4장, 제5장 및 제7장의 운송 관리 절차 및 취급 요건을 전면 준수할 것

마) 해당 포장재는 2003년 12월 31일 이후에 신규 제조되거나 임의로 개조되지 아니한 구형 모델일 것

나. IAEA 방사성물질의 안전운송에 관한 규정의 1996년, 1996년(개정), 1996년(2003년 개정), 2005년, 2009년 또는 2012년판의 요건을 충족하는 포장물

1) 2025년 12월 31일 이전에 운송을 하기 위하여 준비되었고 해당하는 경우, 유엔 권고의 6.4.24.4의 요건을 충족하면 계속하여 운송할 수 있다.

2) 다음과 같은 조건이 모두 충족되는 경우에는 계속하여 사용할 수 있다.

가) 이 기술기준의 1.6.3의 해당 요건이 적용된 것

나) 이 기술기준의 2.7에 규정된 방사능 제한값 및 분류가 적용된 것

다) 이 기술기준의 제1장, 제3장, 제4장, 제5장 및 제7장의 운송을 위한 요건 및 관리가 적용된 것

라) 포장재가 2025년 12월 31일 이후에 제조 또는 개조되지 않은 것

6.7.24.2 IAEA 방사성 물질의 안전운송에 관한 규정의 1985년, 1985년(1990년 개정), 1996년, 1996년(개정), 1996년(2003년 개정), 2005년, 2009년 및 2012년판에 따라 승인된 포장물 설계

6.7.24.2.1 주무 당국의 설계승인이 필요한 포장재는 다음의 경우를 제외하고 이 기술기준의 규정을 모두 충족하여야 한다.

가. IAEA 방사성 물질의 안전운송에 관한 규정의 1985년 또는 1985년(1990년 개정)에 따라 주무 당국이 승인한 포장물 설계로 제조된 포장재는 다음의 모든 조건을 충족한다면 계속하여 사용할 수 있다.

1) 포장물 설계는 다변 승인을 받은 것

2) 이 기술기준의 1.6.3의 해당 요건이 적용된 것

3) 이 기술지준의 2.7에 규정된 방사능 제한값 및 분류가 적용된 것

4) 이 기술기준의 제1장, 제3장, 제4장, 제5장 및 제7장의 운송을 위한 요건 및 관리가 적용된 것

5) 핵분열성 물질을 수납하여 항공으로 운송하는 포장물의 경우에는 6.7.10.11에서 규정한 가혹 사고 연계 시험 하에서 미임계 요건(초고속 충돌 후 고압 침수 방수 조건)을 철저히 충족할 것

나. IAEA 방사성 물질의 안전운송에 관한 규정의 1996년, 1996년(개정),

1996년(2003년 개정), 2005년, 2009년 또는 2012년에 따라 주무 당국이 승인한 포장물 설계로 제조된 포장재는 본 기술기준의 전반적인 요건을 원칙적으로 전면 충족하여야 한다.

- 1) 해당 포장물의 설계에 대하여 2025년 12월 31일 이후 최종 운송 전에 관계 당국으로부터 '다변 승인(Multilateral approval)'을 획득할 것
- 2) 이 기술기준의 1.6.3의 해당 요건이 적용된 것
- 3) 이 기술기준의 2.7에 규정된 방사능 제한값 및 분류가 적용된 것
- 4) 이 기술기준의 제1장, 제3장, 제4장, 제5장 및 제7장의 운송을 위한 요건 및 관리가 적용된 것

6.7.24.2.2 IAEA 방사성 물질의 안전운송에 관한 규정의 1985년 및 1985년 개정판의 규정을 충족하는 포장물 설계에 따른 포장재의 신규 제조를 일체 불허한다.

6.7.24.2.3 1996년, 1996년(개정)의 규정을 충족하는 포장물 설계에 따른 포장재의 새로운 제조는 허용하지 않는다. IAEA 안전 규정 1996년(2003년 개정판), 2005년판, 2009년판 또는 2012년판에 따라 승인된 설계 도면을 기반으로 포장재를 신규 생산하려는 경우에는 2028년 12월 31일 이후에는 해당 포장재의 새로운 제조 공정을 일체 개시할 수 없다.

6.7.24.3 IAEA 방사성 물질의 안전한 운송을 위한 규정 1985년, 1985년(1990년 개정)에 따라 승인된 특수형 방사성 물질, 1996년, 1996년(개정), 1996년(2003년 개정), 2005년, 2009년 및 2012년 IAEA 안전 규정(1985년 판부터 2012년판까지의 전 개정판본 일체)에 따라 주무 당국의 단독 승인(Unilateral approval)을 획득한 설계로 제작된 구형 특수형 방사성 물질은 본 기술기준 1.6.3에 따른 최신 품질경영 관리시스템 요건에 적합하게 통제되는 경우에 한하여 사후 지속적인 사용을 예외적으로 허용한다. 다만, 해당 구형 설계 도면에 따른 신규 제조(생산) 행위는 다음 각 항목에서 정하는 시한 한계선에 따라 전면 금지한다.

가. 1985년판 및 1985년(1990년 개정판) 기준 설계 제품: 추가적인 신규 제조를 일체 불허한다.

나. 1996년판, 1996년(개정판), 1996년(2003년 개정판), 2005년판, 2009년판 및 2012년판 기준 설계 제품: 2025년 12월 31일 이후 시점부터는 어

떠한 경우에도 신규 제조를 허용하지 아니한다.

제8절 중형산적용기(International Bulk containers)의 요건

6.8.1 중형산적용기의 포장재 규격표기

6.8.1.1 유엔 권고(Chapter 6.5)의 요건을 충족하는 중형산적용기는 포장재 규격표기를 나타내어야 한다.

6.8.1.2 포장재 규격표기는 다음과 같이 구성된다.

가. 유엔 포장재 심볼 

규격표기를 스탬프 또는 양각으로 표기하는 금속 중형산적용기(IBCs)의 경우에는 유엔 포장재 심볼 대신에 대문자 “UN”으로 표기할 수 있다.

나. 이 기술기준의 포장지침 956 및 유엔 권고(Chapter 6.5)에서 상세하게 규정한 대로 표기한 중형산적용기(IBC)의 유형에 지정된 코드

다. 승인받은 설계형식의 포장등급을 나타내는 대문자

- 1) X는 포장등급 I, II 및 III에 적용
- 2) Y는 포장등급 II 및 III에 적용
- 3) Z는 포장등급 III에만 적용

라. 제조 월 및 연도(마지막 2자리 숫자)

마. 규격표기의 할당을 허가한 국가. 국제 도로교통 차량에 사용하는 식별 기호로 나타낸다.

주. 국제 도로교통 차량에 사용하는 식별기호는 1949년의 도로교통에 관한 제네바 협약 또는 1968년의 도로교통에 관한 비엔나 협약에 따라 국제 도로교통 자동차와 트레일러에 사용하는 등록국가의 식별기호를 나타낸다.

바. 제조자의 명칭 또는 심볼 및 해당 국가 당국이 정한 그 밖의 중형산적용기의 식별기호

사. 적층시험 하중(kg 단위로 표기). 적층 적재용으로 설계하지 아니한 중형산적용기(IBCs)에는 숫자 “0”을 표기한다.

아. 최대 허용 가능한 총질량(kg 단위로 표기)

6.8.1.3 중형산적용기가 사용되는 경우 최대 허용 적층적재 하중은 그림 6-2 및 6-3과 같고, 심볼은 내구성 있고 명확하게 읽기 쉬워야 한다.

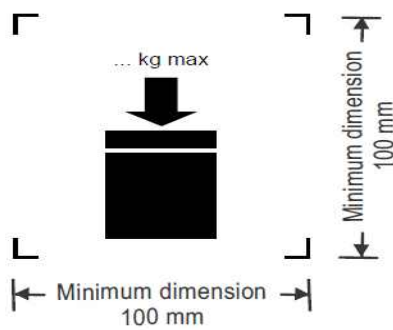


그림 6-2

적충적재가 가능한 중형산적용기

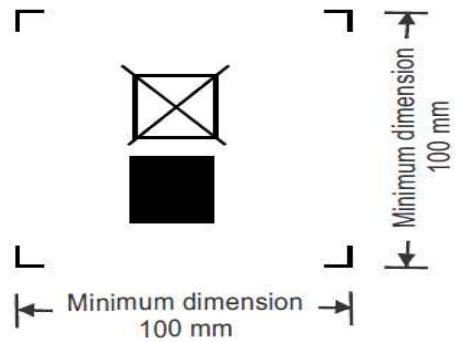


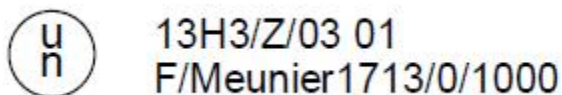
그림 6-3

적충적재가 금지된 중형산적용기

해당 규격표기의 치수는 100mm x 100mm 이상이어야 한다. 문자와 질량을 나타내는 숫자의 높이는 12mm 이상이어야 한다. 치수 화살표로 표시된 인쇄 마크(printer's mark) 구역은 정사각형이어야 한다. 심볼 상부에 표시하는 질량은 설계형식시험 중 부과된 하중(모델규정 6.5.6.6.4 참조)을 1.8로 나눈 값을 초과하지 아니하여야 한다.

주. 6.8.1.3 규정은 2011년 1월 1일부터 제조, 수리 또는 개조되는 모든 중형산적용기(IBCs)에 적용한다.

6.8.1.4 규격표기의 예시는 다음과 같다.



6.8.1.2 가., 나., 다. 및 라.

6.8.1.2 마., 바., 사. 및 아.

제7장 항공운송사업자의 책임 (OPERATOR'S RESPONSIBILITIES)

- 주1. 국제민간항공기구 부속서 19 안전관리(Safety Management)에는 항공운송사업자를 위한 안전관리 규정이 포함되어 있고, 구체적인 지침은 안전관리 매뉴얼(Safety Management Manual, SMM, Doc 9859)에 수록되어 있다.
- 주2. 위험물 운송은 항공운송사업자의 안전관리시스템(SMS)의 범위에 포함하여 관리되어야 한다.
- 주3. 이 장에서는 위험물의 접수, 취급 및 탑재에 관한 항공운송사업자의 책임에 대해 규정한다. 지상조업사는 항공운송사업자의 위험물 운송에 대한 일부 또는 전체 업무를 대신할 수 있고 이 장의 항공운송사업자의 책임사항을 준수하여야 한다. 다만, 항공운송사업자는 업무를 위탁하더라도 최종적인 책임은 항공운송사업자에게 있다.

제1절 접수절차

7.1.1 화물 접수절차

- 7.1.1.1 가. 항공운송사업자의 화물접수 담당자는 일반화물로 접수되는 화물에 대해 위험물을 식별하고 간파할 수 있도록 적절한 교육훈련을 받아야 한다.
- 나. 항공운송사업자는 항공위험물 안전운송을 위하여 자체 위험물 점검절차를 수립하여 시행하여야 한다.
- 7.1.1.2 가. 화물접수 담당자는 미신고 위험물이 일반화물로 항공기에 탑재되는 것을 방지하기 위해 화물에 위험물을 포함할 가능성이 의심되는 경우, 해당 화물에 포함된 내용물에 대하여 화주에게 서류보완 등을 요구하여 확인하여야 한다. 미신고 위험물이 포함될 가능성이 큰 일반화물의 목록은 제6절에 수록되어 있지만 이것에 국한되지는 아니한다.

나. 화물접수 담당자는 일반화물로 신고하는 자에게 해당 화물에 위험물이 포함되어 있지 않음을 구두 및 서류로 확인받아야 하며, 확인한 사실에 대한 증빙은 항공화물운송장에 서명을 받는 것으로 갈음할 수 있다.

주1. 포장물에 표시된 다이아몬드 모양의 GHS(Global Harmonized System of classification and labeling of chemicals, 화학물질의 분류 및 표시에 관한 국제조화시스템) 그림문자는 위험성의 존재 가능성을 나타낸다. GHS 그림문자는 운송시 사용하는 위험성 라벨에 포함된 심볼과 유사하고 대부분 위험물로 분류된다. 자세한 정보는 “http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html”를 참조한다.

주2. 화주가 제공하는 화물의 품명은 내용물을 식별하는데 사용될 수 있으므로 화물접수 담당자는 미신고 위험물을 발견하기 위하여 항공화물운송장에 기술된 품명을 확인하여야 한다. 필요하다면 화주에게 화물에 위험물이 포함되어 있지 않다는 증빙서류를 요구하여야 한다.

7.1.2 항공운송사업자의 위험물 접수

7.1.2.1 항공운송사업자는 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우를 제외하고, 위험물이 포함된 포장물과 오버팩, 방사성 물질이 포함된 화물컨테이너 및 7.1.4.1 나. 및 다.에 규정된 위험물이 포함된 단위탑재용기를 접수하여서는 아니된다.

가. 위험물 화주신고서 2부가 위험물과 함께 접수되는 경우

나. 가의 신고서가 전자문서 형식으로 접수되는 경우

다. 국토교통부장관이 별도로 허용하여 위험물 화주신고서를 대체할 수 있는 서류 2부를 위험물과 함께 접수되는 경우

7.1.2.2 가. 7.1.2.1.가에 따라 위험물 화주신고서를 접수하는 경우, 1부는 위험물과 함께 최종 목적지로 보내고 다른 1부는 항공운송사업자가 언제라도 접근이 가능한 지상의 임의장소에 보관하여 해당 화물이 최종 목적지에 도착할 때까지 해당 장소에 그대로 보관하고 그 이후에는 다른 장소에 이동시켜 보관할 수 있다.

나. 위험물 화주신고서는 발행일로부터 최소 6개월 이상 종이서류 또는 전자문서 형식으로 보관하여야 하며 전자문서는 언제라도 출력할 수 있어야 한다.

7.1.2.3 위험물에 관한 정보가 전자문서 형식으로 접수되는 경우, 해당 위험물을 최종 목적지까지 운송하는 동안 항공운송사업자는 언제라도 해당 정보를 사용할 수 있고 지체 없이 종이서류로 출력할 수 있어야 한다. 관련 정보는 5.4의 규정을 따라야 한다.

7.1.3 접수점검목록(또는 접수점검표)

7.1.3.1 항공운송사업자는 위험물을 포함한 포장물과 오버팩, 방사성 물질을 포함한 화물컨테이너 및 7.1.4에 명시된 위험물을 포함한 단위탑재용기로 구성된 화물을 최초로 접수하기 전에 접수점검표를 사용하여 다음에 해당하는 사항을 모두 확인하여야 한다.

가. 5.4에 따라 위험물 화주신고서 또는 전자문서 정보의 준수 여부

나. 위험물 화주신고서에 기재된 위험물의 양은 여객기 또는 화물기의 포장물당 제한량 이내인지 여부

다. 포장물, 오버팩, 화물컨테이너의 마크는 위험물 화주신고서의 기재 내용과 일치 및 명확하게 보이는지 여부

라. 해당하는 경우, 시험에 합격한 포장재의 포장등급이 해당 포장재 안에 포함된 위험물에 적합 여부(포장재 규격표기는 5.2.4.10.3에 따라 오버팩에 재현하지 아니한다)

마. 오버팩에 포함된 포장물에 표기된 고유선적명, UN번호, 라벨, 특별 취급지침 등이 명확하게 보이거나 오버팩 외부에 다시 표시하였는지 여부

바. 포장물, 오버팩 또는 화물컨테이너의 라벨은 5.3에 따라 부착되었는지 여부

사. 외부포장재(조합포장재의 경우에 해당) 또는 단일포장재는 해당 포장지침에서 허용하는 것인지와 위험물 화주신고서에 기재 것과 일치 여부

아. 포장물 및 오버팩은 표 7-1에 따라 상호 격리가 필요한 다른 위험물을 포함하지 않았는지 여부

자. 포장물, 오버팩, 화물컨테이너 또는 단위탑재용기는 누출 없고 무결성이 훼손된 징후가 없는지 여부

차. 6.4.7에 따른 시험보고서 적정성 여부(이 보고서는 자체 보관하고 국토교통부장관이 요구하는 경우에는 즉시 제공하여야 한다)

7.1.3.2 항공운송사업자는 위험물을 접수·점검한 자를 식별할 수 있어야 한다.

주1. 위험물 화주신고서나 포장물의 마크에서 고유선적명의 점(.)이나 쉼표(,) 등 생략되는 경미한 사항이나 위험성 라벨의 의미를 훼손하지 않는 라벨의 경미한 변형이 항공안전을 저해하지 않는다면 오류로 간주하지 않는다.

주2. 오버팩에 포함된 포장물 또는 7.1.4 규정을 충족하는 화물컨테이너의 경우, 접수점검표는 그 안에 포함된 개별 포장물이 아닌 오버팩 또는 화물컨테이너의 마크 및 라벨이 규정에 적합한지를 확인할 수 있어야 한다. 7.1.4.1을 충족하는 단위탑재용기에 포함된 포장물의 경우, 접수점검표는 마크 및 라벨이 올바른지에 대하여 포장물을 개별적으로 점검할 필요는 없다.

주3. 미량의 위험물 및 방사성 물질의 예외 포장물에 대해서는 접수점검표에 포함하지 않아도 된다.

주4. 7.1.3.1에 따라 접수점검은 항공운송을 위하여 위험물이 최초로 접수될 때 실시하는 것이나 해당 위험물을 연계 운송하기 위하여 인계받은 항공운송사업자는 포장물, 오버팩, 화물컨테이너 또는 단위탑재용기가 이 기술기준이 요구하는 마크, 라벨 및 손상 여부 점검의 요건을 충족하고 있는지를 확인하여야 한다.

7.1.4 화물컨테이너 및 단위탑재용기의 접수

7.1.4.1 항공운송사업자는 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우를 제외하고 위험물을 포함한 화물컨테이너나 단위탑재용기를 화주로부터 접수하여서는 아니된다.

가. 방사성 물질을 포함한 화물컨테이너(6.7.1 참조)

나. 포장지침 Y963에 따라 준비된 소비재 물품(consumer commodities)을 포함하고 있는 단위탑재용기

다. UN3373(Biological substance, Category B), ID8000(Consumer commodity) 또는 이 기술기준을 적용받지 않은 물품의 냉매제로 사용되는 드라이아이스를 포함하고 있는 단위탑재용기. 다만, 포장지침 954에

따라 준비된 위험물의 냉매제로 사용되는 드라이아이스는 제외
라. 자성물질이 포함된 단위탑재용기

7.1.4.2 항공운송사업자는 소비재 물품 또는 7.1.4.1에 따라 허용된 드라이아이스를 포함하고 있는 단위탑재용기를 접수할 때에는 7.2.8.1에서 요구하는 대로 식별 태그(identification tag, 이하 이 장에서는 “ULD 태그”라고 한다)를 단위탑재용기에 부착하여야 한다.

7.1.5 감염성 물질의 접수에 따른 특별 책임

7.1.5.1 경로

7.1.5.1.1 항공운송사업자가 감염성 물질을 운송하려는 경우 가장 빠른 경로를 사용하여야 하며, 환적이 필요한 경우에는 운송 중인 해당 물질에 대한 특별한 주의, 신속한 취급 및 감시가 이루어지도록 사전조치를 취하여야 한다.

7.1.6. 인도불능 방사성 물질

7.1.6.1 인도가 불가능한 방사성 물질의 경우, 항공운송사업자는 이를 안전한 곳에 보관하여야 하고 국토교통부장관, 원자력안전위원회위원장 등 해당 당국에 가능한 한 빨리 통보하고 후속 조치에 관한 지침을 요청하여야 한다.

7.1.7 안전위험평가 수행

7.1.7.1 항공운송사업자는 화물로 운송되는 리튬 셀 및 배터리 등 위험물 운송에 관한 사항을 다음 부속서에 관한 이행내용에 포함시켜야만 한다.

가. 국제민간항공기구 부속서 19에 따른 안전관리시스템(SMS)

나. 국제민간항공기구 부속서 6 항공기 운항(제1부 국제항공운송사업 - 항공기에 따른 화물실 내 물품 운송에 관한 구체적 안전위험평가

주1. 안전관리시스템(SMS)의 시행에 관한 지침은 안전관리매뉴얼(Safety Management Manual, SMM, Doc 9859)에 포함되어 있다.

주2. 화물실 내 물품 운송에 대한 안전위험평가 수행에 관한 지침은 화물실 운영안전 매뉴얼(Cargo Compartment Operational Safety Manual, Doc 10102)에 규정되어 있다.

- 주3. COVID-19 의약품에 관련된 구체적 안전위험평가에 대한 지침은
“www.icao.int/safety/OPS/OPS-Normal/Pages/Safety-transport-vaccines.aspx”
에서 확인할 수 있다.

제2절 보관 및 탑재

7.2.1 조종실 및 여객기 객실 내의 탑재 제한

7.2.1.1 위험물은 항공기의 조종실이나 객실에 탑재하여 운송하여서는 아니된다. 다만, 1.2.2.1과 8.1에서 허용한 위험물 및 2.7.2.4.1.1에 따른 방사성 물질의 예외 포장물은 가능하다. 항공기 화물실의 분류 기준에 따라 B급 및 C급의 요건을 충족하는 여객기의 상부 화물실에는 탑재하여 운송할 수 있다. “화물기외 운송금지(Cargo Aircraft Only, CAO)” 라벨이 부착된 위험물은 여객기로 운송할 수 없다.

7.2.1.2 7.2.1.1에도 불구하고 국토교통부장관은 여객기의 상부 화물실을 이용하지 않고서는 위험물을 운송할 수 없는 경우에 한하여 국제민간항공기구의 기술지침 보충서(S-7.2.2)에 규정된 요건을 충족한다고 판단하는 경우, 해당 화물실에 위험물을 탑재하여 운송하도록 승인할 수 있다.

주. 화물실 분류 기준은 국제민간항공기구의 위험물과 관련된 항공기 준사고 비상대응지침(Doc 9481) 및 「항공기 기술기준」(국토교통부 고시)에 기술되어 있다.

7.2.1.3 헬리콥터로 운송하기 위한 위험물 탑재와 관련된 추가 요건은 7.7에 따른다.

7.2.2 상호 격리대상 위험물

7.2.2.1 격리(Segregation)

7.2.2.1.1 서로 위험한 반응을 일으킬 수 있는 위험물이 포함된 포장물은 항공기 내에 인접하거나 누출 사고 시 서로 영향을 미칠 수 있는 위치에 탑재하여서는 아니된다. 항공운송사업자는 최소한 표 7-1의 격리기준을 준수하여 서로 다른 위험성을 가진 위험물이 포함된 포장물 사이의 이격거리 기준을 마련하여 운영하여야 하고, 이 격리기준은 주 위험성과 부차 위험성 모두에 적용하여야 한다. 또한 항공운송사업자는 제6류의 독성물질이나 감염성 물질(부류 A)과 제6.1군의 부차 위험성 라벨을 부착하는 위험물은 동물이나 식품, 사람이나 동물이 소비할 식용품 또는 사료와 같은 공간에 보관하지 아니하도록 기준을 마련하여 운영하여야 한다.

7.2.2.1.2 포장지침 965의 Section IA 및 IB에 따른 UN3480 리튬이온배터리가 포함된 포장물 및 오버팩과 포장지침 968의 Section IA 및 IB에 따른 UN3090 리튬메탈배터리가 포함된 포장물 및 오버팩은 제1류(제1.4S군은 제외), 제2.1군, 제3류, 제4.1군 및 제5.1군의 위험성 라벨을 가진 위험물이 포함된 포장물 또는 오버팩과 항공기 내에서 인접하게 하거나 누출 사고 시 서로 영향을 미칠 수 있는 위치에 탑재하여서는 아니된다. 포장물 및 오버팩 사이에 허용 가능한 이격거리를 유지하기 위하여 표 7-1에 표시된 격리기준을 준수하여야만 한다. 격리기준은 포장물 또는 오버팩에 부착된 모든 위험성 라벨을 기준으로 적용하며 해당 위험성이 주 위험성인지 부차 위험성 인지에 여부와 관계없이 적용된다.

7.2.2.2 폭발성 물질 및 제품의 분리(Separation)

7.2.2.2.1 제1류 중 제1.4군의 혼적그룹 S만 여객기로 운송이 가능하고, 다음 폭발물만이 화물기로 운송될 수 있다.

제1.3군: 혼적그룹 중에 C, G

제1.4군: 혼적그룹 중에 B, C, D, E, G, S

7.2.2.2.2 항공기에 폭발물을 함께 적재할 때는 “혼합적재 가능성(compatibility)”을 따라야 한다. 사고 발생 가능성 및 주어진 양에 따른 사고의 영향이 증대되지 않는 경우를 제외하고는 동일 장소에 적재하여서는 아니 된다.

7.2.2.2.3 혼적그룹 S에 속하는 폭발물은 모든 혼적그룹의 폭발물과 함께 적재할 수 있다.

7.2.2.2.4 서로 다른 군과 혼적그룹에 속하는 폭발물의 경우, 포장물간의 이격거리를 유지하기 위하여 표 7-2의 격리기준을 따라야 한다.

표 7-1. 포장물간 격리(Segregation)

위험성 라벨	류 또는 군										
	1	2.1	2.2, 2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	8	9 ¹⁾
1	주1	주2	주2	주2	주2	주2	주2	주2	주2	주2	주2
2.1	주2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×
2.2, 2.3	주2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	주2	-	-	-	-	-	-	×	-	-	×
4.1	주2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×
4.2	주2	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-
4.3	주2	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-
5.1	주2	-	-	×	-	×	-	-	-	-	×
5.2	주2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	주2	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-
9 ¹⁾	주2	×	-	×	×	-	-	×	-	-	-

¹⁾ 7.2.2.1.2 참조

행과 열의 교차지점의 x는 류/군의 위험물이 포함된 포장물을 바로 옆이나 서로 인접한 위치 또는 내용물 누출 사고 시 상호작용을 일으킬 수 있는 위치에 적재할 수 없다. 예를 들면, 제3류의 위험물이 포함된 포장물은 제5.1군의 위험물이 포함된 포장물과 바로 옆에 또는 접촉할 수 있는 인접한 위치에 적재할 수 없다.

주1. 7.2.2.2.2부터 7.2.2.2.4까지 참조

주2. 제1.4S군을 제외하고, 이 위험물은 폭발성 물질과 함께 적재하여서는 아니된다.

주3. 류와 군이 다른 2개 이상의 위험성을 갖는 위험물이 포함된 포장물은 이 표에 따라 격리하여야 함에도 불구하고, UN번호가 동일하다면 격리할 필요가 없다.

주4. UN3528(Engines, internal combustion, flammable liquid powered, Engines, fuel cell, flammable liquid powered, Machinery internal combustion, flammable liquid powered, Machinery, fuel cell, flammable liquid powered)은 제5.1군의 위험물과 격리할 필요가 없다.

표 7-2. 폭발성 물질 및 제품의 분리(Separation)

군 및 혼적그룹	1.3C	1.3G	1.4B	1.4C	1.4D	1.4E	1.4G	1.4S
1.3C			×					
1.3G			×					
1.4B	×	×		×	×	×	×	
1.4C			×					
1.4D			×					
1.4E			×					
1.4G			×					
1.4S								

행과 열의 교차지점의 x는 해당 군과 혼적그룹을 가진 폭발물을 각기 다른 단위탑재용기에 적재하여야 하고, 항공기 안에 탑재할 때는 이들 용기 사이에 다른 화물을 이용하여 최소 2m의 간격으로 분리하여야 한다. 다만, 단위탑재용기에 적재하지 않은 경우에는 해당 폭발물은 서로 인접하지 않은 다른 탑재 위치(position)에 적재하여야 하고 다른 화물을 이용하여 최소 2m의 간격으로 분리하여야 한다.

7.2.3 액체 위험물이 포함된 포장물의 취급 및 탑재

7.2.3.1 항공운송 과정 중에 5.3에 규정된 포장물 방향성 라벨이 표시된 위험물의 포장물은 항상 해당 라벨에 따라 항공기에 탑재, 적재 및 취급되어야 한다. 액체 위험물이 포함되고 상부에 클로저가 있는 단일포장재가 측면에도 클로저가 있는 경우에는 상부의 클로저가 위로 향하게 하여 항공기에 탑재 및 적재하여야 한다.

7.2.4 위험물의 탑재 및 고정

7.2.4.1 화물기 탑재

7.2.4.1.1 “화물기외 운송금지” 라벨이 부착된 위험물의 포장물 또는 오버팩은 다음 중 어느 하나에 따라 화물기에 탑재하여야 한다.

가. 항공기 화물실의 분류 기준 C급

나. 국토교통부장관이 항공기 화물실의 분류 기준 C급과 동등한 화재감지·소화시스템이 장착되었다고 인정한 단위탑재용기(항공기 화물실 분류 기준 C급을 충족한 단위탑재용기라는 문구 “Class C compartment”를

ULD 태그에 표시하여야 한다)

다. 포장물 또는 오버팩에 관련한 비상상황이 발생한 경우, 승무원 또는 항공운송사업자에 의하여 허가받은 자가 해당 포장물 또는 오버팩에 접근하여 처리할 수 있도록 크기 및 중량이 허용되는 경우, 이 포장물 또는 오버팩은 다른 화물과 분리하여야 한다.

라. 헬리콥터에 의한 외부 운송

마. 국토교통부장관이 헬리콥터 객실에 탑재하여 운송하도록 승인한 경우 (국제민간항공기구 기술지침 보충서(S-7.2.4) 참조)

주. 화물실 분류 기준은 국제민간항공기구의 위험물과 관련된 항공기 준사고 비상대응지침(Doc 9481)에 기술하고 있다.

7.2.4.1.2 7.2.4.1.1 가.부터 다.까지의 조건은 다음의 위험물에는 적용하지 아니한다.

가. 제3류 인화성 액체 중 포장등급 III(부차 위험성이 제8류인 것은 제외)

나. 제6.1군 독성 물질(제3류 외의 부차 위험성이 없는 경우)

다. 제6.2군 감염성 물질

라. 제7류 방사성 물질

마. 제9류 기타 위험물

바. UN3528(Engines, internal combustion, flammable liquid powered, Engines, fuel cell, flammable liquid powered, Machinery internal combustion, flammable liquid powered, Machinery, fuel cell, flammable liquid powered)

사. UN3529(Engine, internal combustion, flammable gas powered, Engine, fuel cell, flammable gas powered, Machinery, internal combustion, flammable gas powered, Machinery, fuel cell, flammable gas powered)

주. 비가압 화물실로 위험물을 운송하는 경우, 순항고도에서는 최대 75kPa의 큰 압력 차이가 발생하므로 일반 대기압에서 충전된 포장물은 이 압력 차이를 견디지 못할 수도 있다. 따라서 화주에게 포장재의 적합성에 대한 확인을 받아야 한다.

7.2.4.2 위험물의 결박 및 고정

7.2.4.2.1 항공운송사업자는 위험물이 항공기 내에서 움직이지 않도록 단단하게 고정하여야 한다. 방사성 물질이 포함된 포장물이나 오버팩은 7.2.9의

분리 요건이 항상 충족될 수 있도록 고정하여야 한다.

7.2.4.3 일반적인 탑재 고려사항

7.2.4.3.1 가. 이 기술기준에 따른 위험물이 항공기에 탑재되는 경우, 항공운송사업자는 위험물이 포함된 포장물이 수하물, 우편물, 예비품, 화물 등의 움직임으로 인한 파손을 방지하여야 한다.

나. 운송을 위한 포장물 준비과정, 포장물이 운송될 항공기의 기종 및 해당 항공기에 탑재하는데 필요한 방법에 대해 특별한 주의를 기울여야 하며, 이를 통해 포장물을 끌거나 부적절하게 취급함으로써 우발적인 파손이 발생하지 않도록 하여야 한다.

7.2.5 손상된 위험물의 포장물

7.2.5.1 가. 항공기에 탑재된 위험물의 포장물이 손상 또는 누출이 발견된 경우 항공운송사업자는 해당 포장물을 항공기에서 제거하거나 소방청 등 관계기관이 제거토록 조치 및 안전하게 처분될 수 있도록 하여야 한다.

나. 누출되고 있는 포장물의 경우, 항공운송사업자는 해당 화물의 잔여물이 항공운송에 적합한 상태인지와 다른 포장물, 수하물 또는 화물이 오염되지 않았는지를 확인하여야 한다.

다. 제6류 감염성 물질과 제7류 방사성 물질이 포함된 포장물이 파손된 경우에 대한 처리방법은 7.3.1 및 7.3.2을 따른다.

7.2.6 마킹 및 라벨의 가시성

7.2.6.1 이 기술기준에 따른 해당 위험물의 마킹과 라벨은 지상에 보관 및 항공운송 중에 포장재의 부착물 또는 다른 라벨이나 마킹에 의해 가려지거나 덮여져서는 아니 된다.

7.2.7 마크 및 라벨의 교체

7.2.7.1 항공운송사업자는 5.2.4.9, 5.2.4.11, 5.2.4.12 및 5.2.4.16에 따라 요구되는 마크 표시 또는 위험물의 포장물에 부착된 라벨이 없어졌거나 알아볼 수 없게 된 것을 발견한 경우에는 위험물 화주신고서, 항공화물운송장에 제공된 위험물 정보에 따라 포장물에 적절한 마크와 라벨로 교체하여야 한다.

7.2.8 위험물이 포함된 단위탑재용기의 식별

7.2.8.1 위험성 라벨을 부착하여야 하는 위험물이 들어있는 단위탑재용기의 외부에 해당 위험물에 대한 정보를 ULD 태그를 사용하여 표시하여야 한다. 다만, 해당 위험성 라벨이 외부에서도 잘 보이는 경우는 예외로 한다.

7.2.8.2 ULD 태그는 다음 조건을 충족하여야 한다.

- 가. 양쪽 측면에 명확하게 눈에 잘 띄는 붉은색 빗금무늬의 테두리가 있어야 하며, 항상 눈에 잘 띄도록 부착하여야 한다.
- 나. 크기는 최소 148mm × 210mm이어야 한다.
- 다. 해당 위험물의 주 위험성 및 부차 위험성의 류/군의 번호가 읽기 쉽고 뚜렷하게 표기되어야 한다.

7.2.8.3 ULD 테크를 보호용 태그 홀더 안에 넣는 경우 ULD 태그에 표기된 정보는 읽기 쉽고 눈에 잘 띄도록 하여야 한다.

7.2.8.4 단위탑재용기에 “화물기외 운송금지” 라벨이 부착된 포장물이 포함된 경우 해당 라벨이 잘 보이게 하거나 ULD 태그를 이용하여 해당 단위탑재용기는 화물기에만 탑재할 수 있음을 표시하여야 한다.

7.2.8.5 단위탑재용기에서 위험물을 꺼낸 후에는 즉시 해당 ULD 태그를 제거하여야 한다.

7.2.9 방사성 물질의 운송에 적용되는 특별조항

7.2.9.1 방사선에 대한 인체 피폭 제한

7.2.9.1.1 항공운송사업자는 운송 및 보관에 관련된 종사자의 방사선 피폭 준위가 국제방사선방호위원회가 권고하고 있는 일반대중에게 허용된 방사선량 한도를 초과하지 않도록 관리하여야 한다. 다만, 특별한 사유가 있는 경우, 원자력안전위원회위원장의 승인을 받아 방사성 물질의 종사원에 대한 선량한도를 적용할 수 있다.

7.2.9.1.2 항공운송사업자는 운송 및 보관에 관련된 모든 종사자에게 관련된 위험성과 준수하여야 하는 예방조치에 관한 필요한 지침을 제공하여야 한다.

7.2.9.1.3 항공운송사업자는 방사선 피폭 준위가 합리적으로 달성 가능한 한 최소가 되도록 취급 절차를 준수하여야 한다. 표 7-3과 표 7-4에 표시된 이격거리는 최소한의 값으로서 가능한 한 이보다 먼 거리를 유지하도록 한다. 또한 여객기의 하부 화물실에 방사성 물질의 포장물은 가능한 한 화물실의 바닥에 위치하도록 적재한다.

주. 표 7-3에 규정된 방사성 물질의 포장물과 승객과의 분리거리는 좌석 높이 0.4m 지점에서의 기준선량을 0.02mSv(밀리시버트)를 기준으로 설정된 것이다.

7.2.9.2 방사능 제한값

7.2.9.2.1 저준위비방사능(LSA)물질과 표면오염물체(SCO)를 IP-1형, IP-2형, IP-3형에 담아서 운송하는 경우 항공기 내의 총 방사능은 표 7-5에 규정된 제한값을 초과하여서는 아니된다.

7.2.9.3 운송 중 적재 및 환적 중 보관

7.2.9.3.1 화물은 움직이지 않게 안전하게 결박하여 항공기에 적재되어야 한다.

7.2.9.3.2 포장물 또는 오버팩은 평균 표면 열 유속이 제곱미터당 15와트를 초과하지 않고 인접한 화물이 자루나 포대에 들어있지 않는 경우라면 일반 화물 사이에 보관 또는 적재된 상태로 운송이 가능하다. 다만, 원자력안전위원장 등의 관련 승인서에 특별한 적재 요건이 있는 경우에는 그러하지 아니한다.

7.2.9.3.3 화물컨테이너의 탑재 및 포장물, 오버팩 그리고 화물컨테이너를 모아두고자 하는 경우에는 다음의 요건을 준수하도록 관리하여야 한다.

가. 전용운송의 경우를 제외하고 단일 항공기에 적재할 포장물, 오버팩 및 화물컨테이너의 총 개수는 해당 항공기에 탑재된 운송지수의 합계가 표 7-6의 값을 초과하지 않도록 제한하여야 하며, 제1종 저준위비방사능물질의 경우 운송지수의 합계에 대한 제한은 없다.

나. 하나의 화물이 전용운송되는 경우 단일 항공기 내의 운송지수의 합계에 대한 제한은 없으나, 7.2.9.6에 따른 최소 분리거리 기준은 적용한다.

다. 통상적인 운송조건에서 방사선량은 항공기 외부표면의 임의 지점에서

시간당 2mSv를 초과하여서는 아니 된다.

라. 화물컨테이너와 항공기 내의 책임계안전지수의 합계는 표 7-7에 규정된 값을 초과하여서는 아니 된다.

7.2.9.3.4 운송지수가 10을 넘는 포장물, 오버팩 또는 책임계안전지수가 50을 넘는 화물은 전용운송으로만 운송하여야 한다.

7.2.9.4 핵분열성물질의 환적 중 운송 및 보관과 관련된 추가요건

7.2.9.4.1 임의의 보관 장소에서 환적 중 보관된 핵분열성물질이 들어 있는 포장물, 오버팩 및 화물컨테이너 그룹은 책임계안전지수의 합계가 50을 초과하지 않도록 관리하여야 하고, 각 그룹간 간격은 최소 6m를 유지토록 운송 및 보관하여야 한다.

표 7-3 운송기간과 관계없이 방사성 물질이 들어있는 포장물, 오버팩 및 화물컨테이너의 표면으로부터 가장 인접한 객실 및 조종실 구획 또는 바닥의 내부 표면까지의 최소 거리

운송지수 합계	최소 거리(m)
0.1-1.0	0.30
1.1-2.0	0.50
2.1-3.0	0.70
3.1-4.0	0.85
4.1-5.0	1.00
5.1-6.0	1.15
6.1-7.0	1.30
7.1-8.0	1.45
8.1-9.0	1.55
9.1-10.0	1.65
10.1-11.0	1.75
11.1-12.0	1.85
12.1-13.0	1.95
13.1-14.0	2.05
14.1-15.0	2.15
15.1-16.0	2.25
16.1-17.0	2.35

17.1-18.0	2.45
18.1-20.0	2.60
20.1-25.0	2.90
25.1-30.0	3.20
30.1-35.0	3.50
35.1-40.0	3.75
40.1-45.0	4.00
15.1-50.0	4.25

2개 이상의 포장물, 오버팩 또는 화물컨테이너가 해당 항공기에 탑재되는 경우에는 각 포장물, 오버팩 또는 화물컨테이너 사이의 최소 이격거리는 각 포장물, 오버팩 또는 화물컨테이너의 운송지수 합계를 기준으로 하여 이 표에 따라 결정하여야 한다. 또는 포장물, 오버팩 및 화물컨테이너가 그룹으로 분리되어 있는 경우에는 객실이나 조종실 구획 또는 바닥의 가장 인접한 내부 표면에서 각 그룹까지의 최소 거리는 개별 그룹의 운송지수 합계에 적용되는 거리가 된다. 다만, 이때 각 그룹은 운송지수 합계가 더 큰 그룹에 적용되는 거리의 최소 3배의 이격거리를 두어야 한다.

주. 운송지수의 합계가 50을 초과하는 경우에는 화물기로만 운송이 가능하고, 관련하여 표 7-4를 참조한다.

표 7-4 운송기간과 관계없이, 화물기로만 운송 가능한 방사성 물질이 들어있는 포장물, 오버팩 및 화물컨테이너의 표면으로부터 조종실 구획, 바닥 또는 기타 종사자 등이 점유하고 있는 구역의 가장 인접한 내부 표면까지의 최소 거리

운송지수 합계	최소거리(m)	운반 지수 합계	최소 거리(m)
50.1-60.0	4.65	180.1-190.0	8.55
60.1-70.0	5.05	190.1-200.0	8.75
70.1-80.0	5.45	200.1-210.0	9.00
80.1-90.0	5.80	210.1-220.0	9.20
90.1-100.0	6.10	220.1-230.0	9.40
100.1-110.0	6.45	230.1-240.0	9.65
110.1-120.0	6.70	240.1-250.0	9.85
120.1-130.0	7.00	250.1-260.0	10.05
130.1-140.0	7.30	260.1-270.0	10.25
140.1-150.0	7.55	270.1-280.0	10.40

150.1-160.0	7.80	280.1-290.0	10.60
160.1-170.0	8.05	290.1-300.0	10.80
170.1-180.0	8.30		

2개 이상의 포장물, 오버팩 또는 화물컨테이너가 해당 항공기에 적재된 경우 각 포장물, 오버팩 또는 화물컨테이너 사이의 최소 이격거리는 각 포장물, 오버팩 또는 화물컨테이너의 운송지수 합계를 기준으로 하여 이 표에 따라 결정된다. 또는 포장물, 오버팩 및 화물컨테이너가 그룹으로 분리되어 있는 경우에는 조종실 구획 또는 바닥의 가장 인접한 내부 표면에서 각 그룹까지의 최소 거리는 개별 그룹의 운송지수 합계에 적용되는 거리가 된다. 다만, 이때 각 그룹은 운송지수 합계가 더 큰 그룹에 적용되는 거리의 최소 3배의 이격거리를 두어야 한다.

주. 운송지수의 합계가 200을 초과하는 경우, 전용운송으로만 운송이 가능하다.

표 7-5 산업용 포장물 들어있는 저준위비방사능 물질 및 표면오염물체를 위한 해당 항공기 방사능 제한값

방사성 물질의 종류	항공기당 방사능 제한값
제1종 저준위비방사능 물질	제한 없음
제2종 및 제3종 저준위비방사능 물질로서 비가연성 고체	제한 없음
제2종 및 제3종 저준위비방사능(LSA) 물질로서 가연성 고체 및 모든 액체와 가스	A ₂ 값의 100배
표면오염물체	A ₂ 값의 100배

표 7-6 전용운송 조건이 아닌 화물컨테이너 및 항공기의 운송지수 제한값

화물컨테이너 또는 항공기의 유형	화물컨테이너 또는 항공기의 운송지수 합계 제한값
화물컨테이너	
소형 화물컨테이너	50
대형 화물컨테이너	50
항공기	
여객기(Passenger)	50
화물기(Cargo)	200

표 7-7. 핵분열성 물질이 들어있는 화물컨테이너 및 항공기의
책임계안전지수 제한값

화물컨테이너 또는 항공기의 유형	화물컨테이너 또는 항공기의 책임계안전지수 합계 제한값	
	전용운송이 아닌 경우	전용운송인 경우
화물컨테이너		
소형 화물컨테이너	50	해당 없음
대형 화물컨테이너	50	100
항공기		
여객기(Passenger)	50	해당 없음
화물기(Cargo)	50	100

7.2.9.4.2 화물컨테이너 또는 항공기에 적재된 화물의 책임계안전지수 합계가 50을 초과하는 경우 표 7-7에 규정된 것과 같이 핵분열성 물질이 들어있는 포장물, 오버팩, 화물컨테이너 및 방사성 물질을 운송하는 운송수단으로부터 최소 6m의 간격을 유지하도록 보관하여야 한다.

7.2.9.4.3 2.7.2.3.5.1의 가.부터 바.까지 중 어느 하나에 해당하는 핵분열성 물질은 다음 요건을 충족하여야 한다.

- 가. 화물당 2.7.2.3.5.1의 가.부터 바.까지의 규정 중 단 하나에만 충족하는 경우 허용된다.
- 나. 2.7.2.3.5.1 바.에 따라 분류된 포장물의 승인된 핵분열성 물질은 승인서에 다수의 물질이 승인되지 않는 한, 화물당 단 하나의 물질만 허용된다.
- 다. 2.7.2.3.5.1 다.에 따라 분류된 포장물의 핵분열성 물질은 45g 이하의 핵분열성 핵종을 포함한 화물로 운송되어야 한다.
- 라. 2.7.2.3.5.1 라.에 따라 분류된 포장물의 핵분열성 물질은 15g 이하의 핵분열성 핵종을 포함한 화물로 운송되어야 한다.
- 마. 2.7.2.3.5.1 마.에 따라 분류된 포장물의 핵분열성 물질은 45g 이하의 핵분열성 핵종을 포함한 전용운송으로 항공기에 탑재·운송되어야 한다.

7.2.9.5 항공운송

7.2.9.5.1 B(M)형 포장물과 전용운송 조건으로 운송되는 화물은 여객기로 운송할 수 없다.

7.2.9.5.2 배기식(vented) B(M)형 포장물, 보조 냉각계통에 의한 외부 냉각이 필요한 포장물, 운송 중 조작이 필요한 포장물 및 액체 상태의 발화성 물질이 포함된 포장물은 항공기로 운송할 수 없다.

7.2.9.5.3 표면 방사선량률이 시간당 2mSv를 초과하는 포장물 및 오버팩은 원자력안전위원회위원장 또는 관계당국으로부터 특별승인을 받지 않는 한 항공으로 운송할 수 없다.

7.2.9.5.4 특별승인에 따라 운송하는 경우를 제외하고 핵분열성 물질을 포함하여 서로 다른 종류의 방사성 물질이 들어있는 포장물을 혼재하거나 서로 다른 운송지수를 가진 다른 종류의 포장물을 혼재하여 운송하는 것은 관계당국의 승인 없이 운송이 가능하다. 특별승인에 따라 운송되는 경우 승인서에 특별히 언급되지 않는 한 혼재 운송은 허용되지 아니한다.

7.2.9.6 분리

7.2.9.6.1 사람과의 분리

제2종(II-Yellow) 및 제3종(III-Yellow) 황색 포장물, 오버팩 또는 화물컨테이너는 사람으로부터 분리하여야 한다. 최소 이격거리는 표 7-3과 표 7-4에 규정되어 있으며 이 이격거리는 포장물, 오버팩 및 화물컨테이너의 표면으로부터 여객기의 객실이나 조종실 구획 또는 바닥의 가장 가까운 내부 표면과의 거리를 말하며 방사성 물질의 운송 기간과는 관계가 없다. 표 7-4는 방사성 물질이 화물기로 운송되는 경우에만 해당하며 이 상황에서는 표 7-4의 최소 거리를 적용하고 사람이 점유하고 있는 다른 구역에도 적용하여야 한다.

7.2.9.6.2 미현상 사진 필름과의 분리

제2종(II-Yellow) 및 제3종(III-Yellow) 황색 포장물, 오버팩 또는 화물컨테이너는 미현상 사진 필름 또는 감광판으로부터 분리하여야 한다. 적용할 최소 이격거리는 표 7-8에 규정되어 있으며 이 기준은 포장물, 오버팩, 또는 화물컨테이너로부터 미현상 사진 필름 또는 감광판의 포장물 표면과의 거

리를 말한다.

표 7-8. 방사성 물질이 들어있는 포장물, 오버팩 및 화물컨테이너와 미현상 사진 필름이나 감광판까지의 최소 이격거리(운송 시간 48시간 이내)

운송지수 합계	운송 시간					
	2시간 이하	2-4시간	4-8시간	8-12시간	12-24시간	24-48시간
1	0.4	0.6	0.9	1.1	1.5	2.2
2	0.6	0.8	1.2	1.5	2.2	3.1
3	0.7	1.0	1.5	1.8	2.6	3.8
4	0.8	1.2	1.7	2.2	3.1	4.4
5	0.8	1.3	1.9	2.4	3.4	4.8
10	1.4	2.0	2.8	3.5	4.9	6.9
20	2.0	2.8	4.0	4.9	6.9	10.0
30	2.4	3.5	4.9	6.0	8.6	12.0
40	2.9	4.0	5.7	6.9	10.0	14.0
50	3.2	4.5	6.3	7.9	11.0	16.0
주. 이 표는 필름이 받는 방사선량이 0.1mSv(10밀리렘)를 초과하지 않도록 하기 위하여 계산값이다.						

7.2.9.6.3 살아있는 생동물과의 분리

제2종(II-Yellow) 및 제3종(III-Yellow) 황색 포장물, 오버팩 또는 화물컨테이너는 운송 시간이 24시간을 초과하지 않는 경우, 생동물로부터 최소 0.5m의 거리를 유지하여야 하고, 운송 시간이 24시간을 초과하는 경우에는 최소 1.0m의 거리를 유지하여야 한다.

7.2.10 자성물질의 탑재

7.2.10.1 자성물질은 항공기 나침반의 방위가 해당 항공기 감항성에서 규정한 허용 범위 내로 유지되도록 적재하여야 하며, 가능한 경우 나침계기에 미칠 수 있는 영향을 최소화하는 위치에 적재하여야 한다. 또한 다량의 포장물은 자기력의 누적 효과를 발생시킬 수 있다. 만약, 별표 24 포장지침 953에 따라 국토교통부장관의 승인을 받아서 운송되는 자성물질의 경우 적재는 해당 승인서에 언급된 조건을 따라야 한다.

주. 자동차(부품 포함), 금속 울타리, 배관 및 금속 건설자재 등과 같은 강한 자기성 금속 덩어리는 자성물질의 범주에 해당하지 않더라도 항공기 나침반에 영향을 미칠 수 있고, 개별적으로는 자성물질의 범주를 충족하지 않지만 누적되었을 때는 자성물질의 자기강도를 가질 수 있는 포장물이나 품목도 영향을 미칠 수 있다.(자성물질의 범주는 별표 24 포장지침 953 참조)

7.2.11 드라이아이스의 탑재

7.2.11.1 드라이아이스가 단독 또는 다른 품목의 냉매제로 사용되어 탑재되는 경우, 항공운송사업자는 항공기의 기종·환기율, 포장 및 적재 방법, 해당 항공기에 생동물 운송 여부 등에 따른 사전에 적정성 검토 및 사전준비를 통해 운송할 수 있다. 항공운송사업자는 지상조업사에게 드라이아이스가 항공기에 탑재 중이거나 적재되어 있다는 사실을 알려야 한다.

7.2.11.2 단일 화주에 의해 별표 24 포장지침 954에 따라 준비한 단위탑재 용기에 드라이아이스가 들어 있고, 항공운송사업자가 접수한 후 드라이아이스를 추가한 경우에는 항공운송사업자는 기장에게 제공한 정보에 변경된 드라이아이스의 양을 반영하여야 한다.

주. 화주와 항공운송사업자 간의 사전준비는 별표 24 포장지침 954를 참조한다.

7.2.12 UN2211 Polymeric beads, expandable 또는 UN3314 Plastics moulding compound 탑재

7.2.12.1 별표 24의 포장지침 957을 참조하여 총 순질량 100kg을 초과하지 않는 발포성 폴리머릭 비드(또는 입자)(Polymeric Beads or granules) 또는 플라스틱 성형 화합물(Plastics moulding compound)은 항공기 내 접근이 불가능한 화물실에 탑재하여 운송할 수 있다.

7.2.13 제8장에 따라 운송하는 배터리-구동 이동보조장비의 탑재

7.2.13.1 비누출형 습식배터리 또는 별표 12의 특별조항 A123 또는 A199를 충족하는 배터리로 구동되는 이동보조장비의 탑재

7.2.13.1.1 항공운송사업자는 스트랩, 고정끈 등 고정 장치를 사용하여 장

착된 배터리-구동 이동보조장비를 고정하여야 한다. 이동보조장비, 배터리, 전기 케이블 및 제어장치는 수하물, 우편물 또는 화물의 움직임으로 인해 손상 등이 발생하지 않도록 보호되어야 한다.

7.2.13.1.2 항공운송사업자는 다음을 확인하여야 한다.

가. 승객이 이용하는 배터리 종류

- 1) 비누출형 습식배터리(별표 12 특별조항 A67 충족)
- 2) 건식배터리(별표 12 특별조항 A123 충족)
- 3) 니켈메탈수소배터리(별표 12 특별조항 A199 충족)

나. 배터리 단자의 단락방지 조치 여부(예. 배터리 컨테이너 안에 넣어 밀봉하는 방법 등)

다. 배터리의 안전조치 여부(다음 중 하나 이상)

- 1) 이동보조장비 설계가 손상을 적절히 방지하거나 이 장비에 견고하게 부착되었는지 여부. 전기회로는 제조사의 지침에 따라 분리되어야 함
- 2) 제조사의 지침에 따라, 이동보조장비로부터 분리되었는지 여부

라. 비누출형 습식 교체용 배터리가 승객당 최대 1개인지 여부

7.2.13.1.3 항공운송사업자는 이동보조장비에서 분리한 배터리와 교체용 배터리를 단단·견고한 포장재에 넣고, 단락으로부터 보호되도록 한 후, 화물실에 적재하여야 한다.

7.2.13.1.4 항공운송사업자는 배터리가 장착된 이동보조장비, 분리된 배터리 및 교체용 배터리의 탑재 위치를 기장 및 객실승무원에게 알려야 한다.

7.2.13.2 누출형 배터리로 구동되는 이동보조장비의 탑재

7.2.13.2.1 항공운송사업자는 스트랩, 고정끈 등 고정 장치를 사용하여 장착된 배터리-구동 이동보조장비를 고정하여야 한다. 이동보조장비, 배터리, 전기 케이블 및 제어장치는 수하물, 우편물 또는 화물의 움직임으로 인해 손상 등이 발생하지 않도록 보호되어야 한다.

7.2.13.2.2 항공운송사업자는 다음을 확인하여야 한다.

가. 배터리 단자의 단락방지 조치 여부(예. 배터리 컨테이너 안에 넣어 밀봉하는 방식 등)

나. 가능한 경우, 배터리에 누출방지형통기캡(spill resistant-vent caps) 장착 여부

다. 배터리의 안전조치 여부(다음 중 하나 이상)

- 1) 이동보조장비 설계가 손상을 적절히 방지하거나 이 장비에 견고하게 부착되었는지 여부. 전기회로는 제조사의 지침에 따라 분리되어야 함
- 2) 7.2.13.2.3에 따라 필요한 경우, 제조사의 지침에 따라 이동보조장비로부터 분리되었는지 여부

7.2.13.2.3 항공운송사업자는 누출형 배터리-구동 이동보조장비를 상방향 위치(Upright position)로 탑재, 적재, 고정 및 하기하여야 한다. 만약, 이 장비가 항상 상방향 위치로 탑재, 적재, 고정 및 하기될 수 없거나 이 장비가 배터리를 적절히 보호하지 못하는 경우, 항공운송사업자는 배터리를 분리하여 다음과 같은 단단하고 견고한 포장재에 넣어 운송하여야 한다.

가. 포장재는 누출이 없고 배터리액이 스며들지 않아야 하고 적절한 고정장치를 사용하여 팔레트에 고정 또는 화물실 내에 결박됨으로써 뒤집히지 않도록 보호되어야 한다.

나. 배터리는 단락으로부터 보호되어야 하고 포장재 안에 상방향으로 세워 고정하고 배터리의 액체 내용물 전부를 흡수하기에 충분하고 적합한 흡수재로 둘러싸서 포장되어야 한다.

다. 포장재에는 5.3의 조건과 같이, "Battery, wet, with wheelchair" 또는 "Battery, wet, with mobility aid"라고 표기되고 부식성 라벨(별표 2 그림 5-24)과 포장물 방향 라벨(별표 2 그림 5-29)이 부착되어야 한다.

7.2.13.2.4 항공운송사업자는 누출형 배터리가 장착된 이동보조장비 및 분리된 배터리의 탑재 위치를 기장 및 객실승무원에게 알려야 한다.

7.2.13.3 리튬이온배터리로 구동되는 이동보조장비의 탑재

7.2.13.3.1 항공운송사업자는 스트랩, 고정끈 등 고정 장치를 사용하여 장착된 배터리-구동 이동보조장비를 고정하여야 한다. 이동보조장비, 배터리, 전기 케이블 및 제어장치는 수하물, 우편물 또는 화물의 움직임으로 인해 손상 등이 발생하지 않도록 보호되어야 한다.

7.2.13.3.2 항공운송사업자는 다음을 확인하여야 한다.

가. 배터리 단자의 단락방지 조치 여부(예. 배터리 컨테이너 안에 넣어 밀봉하는 방식 등)

나. 배터리의 안전조치 여부(다음 중 하나 이상)

- 1) 이동보조장비 설계가 손상을 적절히 방지하거나 이 장비에 견고하게 부착되었는지 여부. 전기회로는 제조사의 지침에 따라 분리되어야 함
- 2) 제조사의 지침에 따라 이동보조장비로부터 분리되었는지 여부

다. 분리된 배터리 각각의 용량은 300와트시(Wh)를 초과하지 않아야 함.
교체용 배터리는 300와트시를 초과하지 않는다면 1개, 또는 각각이 160와트시를 초과하지 않는다면 2개까지 가능

주. 리튬배터리가 이동보조장비에 장착된 상태로 유지되는 경우, 와트시 용량 제한은 없다.

7.2.13.3.3 항공운송사업자는 이동보조장비로부터 분리한 배터리와 교체용 배터리를 객실에 탑재·운반 및 파손 방지조치(예. 각 배터리를 보호 파우치에 넣는 등)를 하고, 배터리 터미널 단락방지(예. 노출된 단자를 테이프로 감아 절연하는 방식)조치가 되어 있는지 여부를 확인하고 운송하여야 한다.

7.2.13.3.4 항공운송사업자는 리튬이온배터리가 장착된 이동보조장비, 분리된 배터리 및 교체용 배터리의 탑재 위치를 기장 및 객실승무원에게 알려야 한다.

7.2.14 자기반응성 물질과 유기과산화물의 취급

운송하는 동안, 제4.1군 자기반응성 물질과 제5.2군 유기과산화물이 들어있는 포장물이나 단위탑재용기는 직사광선을 피하고 통풍이 잘되는 곳에서 모든 열원으로부터 멀리 떨어져 보관되어야 한다.

7.2.15 중형산적용기(IBCs, Intermediate Bulk Containers)의 취급 및 탑재
6.8.1.3에 규정된 중형산적용기 규격 마킹에 따라, 중형산적용기를 취급 및 탑재하여야 한다.

제3절 점검 및 오염제거

7.3.1 손상 또는 누출 검사

7.3.1.1 항공운송사업자는 위험물이 들어있는 포장물 및 오버팩이 탑재 직전에 검사되어 누출이나 파손의 흔적이 없는 것으로 확인되지 않는 한, 항공기나 단위탑재용기에 적재되지 않도록 하여야 할 책임이 있다.

7.3.1.2 단위탑재용기는 내부에 들어있는 위험물의 누출이나 파손의 흔적이 없는지 검사하여 이상이 없음이 확인된 경우에만 항공기에 탑재할 수 있다.

7.3.1.3 위험물이 들어 있는 포장물 및 오버팩은 단위탑재용기 또는 항공기에서 하역 또는 하기할 때 파손이나 누출의 징후가 있는지 점검되어야 한다. 만약 파손이나 누출의 흔적이 발견된다면, 위험물 또는 단위탑재용기가 적재되어 있던 항공기의 위치는 파손이나 오염이 있는지 검사되어야 하고, 위험한 오염물질 등은 모두 제거되어야 한다. 감염성 물질에 관한 항공운송사업자의 특별한 책임은 7.3.1.4에 상세하게 설명되어 있다.

7.3.1.4 감염성 물질이 들어있는 포장물의 운송을 책임지는 종사자는 해당 포장물의 파손 또는 누출이 발생한 사실을 인지했을 경우, 다음과 같은 조치를 취하여야 한다.

가. 포장물 접촉을 피하거나 취급을 최소한으로 줄일 것

나. 주변 포장물의 오염 여부를 점검하고, 오염 가능성이 있는 포장물은 별도로 분리해 둘 것

다. 해당 보건당국 또는 검역당국에 알리고, 감염 위험에 노출되었을 가능성이 있는 경유국가에 관련 정보를 제공할 것

라. 송하인 및 수하인에게 이 사실을 통보할 것

7.3.2 파손 또는 누출된 방사성 물질의 포장물 및 오염된 포장재

7.3.2.1 만약 포장물이 파손되었거나 누출되고 있는 것이 명백하거나 의심된다면, 해당 포장물에 대한 접근은 제한되어야 하고 가능한 한 빨리 원자력안전위원회의 전문가 등이 오염의 정도와 이로 인한 해당 포장물의 방사선량을 평가하여야 한다. 이 평가 범위는 해당 포장물, 항공기, 인접한 탑재 및 하기 구역, 그리고 필요하다면 해당 항공기로 운송된 다른 모든 물

품도 포함되어야 한다. 필요한 경우, 누출 또는 손상으로 초래될 수 있는 위험을 극복하고 최소화하기 위해 원자력안전위원회위원장 또는 관련 당국이 정한 규정에 따라 개인 재산과 환경보호를 위한 추가 조치가 취해져야 한다.

7.3.2.2 정상적인 운송조건에서 허용되는 제한값을 초과하여 방사성 내용물이 손상되었거나 누출되고 있는 포장물은 원자력안전위원회위원장 또는 관련당국의 감독 하에 허용된 임시장소로 이동될 수 있으나, 해당 포장물이 수리, 재생 또는 오염제거가 완료될 때까지는 운송되어서는 아니 된다.

7.3.2.3 방사성 물질의 운송에 정기적으로 사용되는 항공기 및 장비는 오염도를 측정하기 위하여 주기적으로 점검되어야 한다. 점검빈도는 오염 발생 가능성과 방사성 물질의 운송빈도를 고려하여 설정되어야 한다.

7.3.2.4 7.3.2.5에 규정된 경우를 제외하고, 방사성 물질을 운송하는 과정에서 4.9.1.2의 제한값을 초과하여 오염되었거나 표면 방사선량률이 시간당 5mSv를 초과하는 항공기, 장비 또는 그 부품은 자격을 갖춘 자가 가능한 한 신속히 오염을 제거하여야 한다. 또한, 다음 조건을 충족하지 않는 한 이를 재사용하여서는 아니 된다.

가. 비고착성 오염이 4.9.1.2에 규정된 제한값을 초과하지 않아야 한다.

나. 고착성 오염으로 표면 방사선량률이 시간당 5mSv를 초과해서는 아니 된다.

7.3.2.5 전용운송으로 방사성 물질을 운송하는 오버팩, 화물컨테이너 또는 항공기는 내부 표면에 한해서만, 그리고 해당 전용운송 상태에 있는 동안에만 4.9.1.4 및 7.3.2.4의 규정 적용을 제외된다.

7.3.3 오염이 의심되는 수하물 또는 화물의 취급

항공운송사업자는 위험물이 들어있는 것으로 식별되지 않은 수하물 또는 화물이 오염되었음을 인지하고 그 원인이 위험물로 의심되는 경우, 해당 수하물 또는 화물을 탑재하기 전에 오염 성질과 발생 원인을 파악하기 위해 적절한 조치를 취하여야 한다. 만약 오염 물질이 이 기술기준에 따라 위험물로 분류된 물질로 확인되거나 의심될 경우, 항공운송사업자는 해당 수하물이나 화물을 격리해야 하며, 이를 항공으로 추가 운송하기 전에 식별된 위험 요소를 제거하기 위한 적절한 조치를 취하여야 한다.

제4절 정보 제공

7.4.0 승객에게 정보를 제공해야 하는 항공운송사업자의 책임은 제8장에 규정하고 있다.

7.4.1 기장에게 통보되어야 할 정보

7.4.1.1 위험물을 운송하는 항공운송사업자는 항공기 출발 전 가능한 한 조기에, 그리고 늦어도 항공기가 자력으로 이동하기 전에 반드시 다음 조치를 취해야 한다.

가. 기장에게 화물로 운송되는 위험물에 관한 정보를 정확하고 읽기 쉬운 서면 또는 인쇄본의 정보, 즉, 기장통보서(NOTOC, Notification to Captain)를 제공하여야 한다.

나. 항공기 운항관리에 책임이 있는 종사자(예. 운항책임자, 운항관리사, 운항담당으로 지정된 지상조업 종사자)에게도 기장에게 제공되는 것과 동일한 정보(예. 기장에게 제공되는 서면정보 사본 등)를 제공하여야 한다. 각 항공운송사업자는 이 정보를 제공받아야 할 대상(직책 또는 직무)을 위험물교범 등 운항규정에 명시하여야 한다.

다. 헬리콥터 운항의 경우, 서면이나 인쇄본 또는 별도 양식으로 정보를 제공하는 것이 불가능하다면, 국토교통부장관에게 승인을 받고 기장에게 제공하는 정보를 요약본으로 대체하거나 무선통신, 비행기록부, 비행계획서와 같은 실제 비행서류에 정보를 제공하는 등의 방식으로 제공할 수도 있다 (세부 내용은 국제민간항공기구 기술지침 보충서(S-7.4.8)를 참조).

주1. 여기에는 이전 출발공항에서 탑재되어 다음 연결 후속비행으로 계속 운송되는 위험물 정보도 포함된다.

주2. 7.4.1.1 나.에 따른 정보는 국제민간항공기구의 부속서 6 제4.6절에 규정된 운항책임자/운항관리사의 직무와 가장 밀접한 책임을 가진 항공운송사업자의 종사자가 언제든지 쉽게 확인할 수 있어야 한다. 이는 해당 종사자가 비상상황 발생 시 신속한 비상대응을 위해 7.4.6에서 요구하는 정보를 즉각 제공할 수 있도록 하기 위함이다.

7.4.1.1.1 이 기술기준에 달리 규정하지 않는 한, 7.4.1.1에 따라 제공되어야 하는 기장통보서의 정보에는 반드시 다음 사항이 포함되어야 한다.

가. 항공기 운항일자

- 나. 항공화물운송장 번호(발행된 경우에 한함)
- 다. 이 기술기준에 등재된 고유선적명(화주신고서에 표시된 기술명은 필요가 없다)과 UN번호 또는 ID번호. 별표 12 특별조항 A144에 따라 호흡 보호장비(PBE)에 내장된 화학식 산소발생기를 운송할 경우, 정식 고유선적명인 “Oxygen generator, chemical”에 “Aircrew protective breathing equipment(smoke hood) in accordance with Special Provision A144”라는 문구를 반드시 추가로 기재
- 라. 해당 위험물의 류/군을 숫자로 기재(부차 위험성 라벨이 부착된 경우 해당 부차 위험성 포함). 제1류의 경우에는 훈적그룹도 기재
- 마. 위험물 화주신고서에 표기된 포장등급
- 바. 포장물의 개수 및 정확한 탑재 위치. 방사성 물질은 사.를 참조
- 사. 각 포장물의 순중량 또는 총 질량(해당되는 경우). 다만, 방사성 물질이나 위험물 화주신고서 등에 중량표기를 요구하지 않는 위험물은 제외. 동일한 고유선적명과 UN번호 또는 ID번호를 가진 여러개의 포장물을 1건의 화물로 운송할 때는 각 탑재 위치별 포장물의 총중량과 가장 큰 중량과 가장 작은 중량의 표시. 소비재 물품의 경우, 위험물 화주신고서에 표기된 대로 각 포장물의 총질량 또는 포장물의 평균 총질량을 기재할 수 있다.
- 아. 방사성 물질의 경우, 포장물, 오버팩 또는 화물컨테이너의 개수, 각각의 등급(category)과 운송지수(해당되는 경우) 및 정확한 탑재 위치
- 자. 포장물이 “화물기외 운송금지”에 해당되는지 여부
- 차. 해당 포장물을 하기할 공항
- 카. 해당되는 경우, 국토교통부장관 또는 관계당국의 적용면제(Exemption) 허가에 따라 운송되는 위험물이라는 표시(적용면제에 따른 허가번호 등)
- 타. 7.4.3에 규정된 바와 같이, 항공운송사업자가 기장으로 하여금 항공기에 탑재된 위험물의 상세 정보 대신 비상연락처(전화번호)만 제공할 수 있도록 허용하는 경우, 운항 중 기장에게 제공된 기장통보서의 사본을 즉시 얻을 수 있는 전화번호

7.4.1.2 UN1845(드라이아이스)의 경우, 7.4.1.1에서 요구하는 정보는 UN번호, 고유선적명, 류, 항공기 내의 각 화물실별 탑재된 총중량 및 포장물을 하기할 공항으로 대체 가능

7.4.1.3 UN3480(리튬이온배터리) 및 UN3090(리튬메탈배터리)의 경우 7.4.1.1에서 요구하는 정보는 UN번호, 고유선적명, 류, 지정된 탑재 위치별 총중량, 포장물을 하기할 공항, 화물기외 운송금지 여부로 대체 가능. 다만, 국토교통부장관 또는 관계당국의 적용면제 허가를 받아서 운송될 때는 적용이 안되므로 7.4.1의 필수 기재사항을 모두 기재하여야 한다.

7.4.1.4 기장에게 제공되는 기장통보서에는 항공기 탑재 책임자가 해당 항공기에 탑재된 포장물 파손 및 누출 또는 단위탑재용기의 누출 흔적이 없음을 확인한 서명 또는 그에 상응하는 확인 표시가 포함되어야 한다.

7.4.1.5 기장에게 제공된 기장통보서는 기장이 운항 중 조종실에서 손쉽게 확인 및 이용할 수 있는 상태로 두어야 한다.

7.4.1.6 기장에게 제공되는 기장통보서는 항공운송사업자가 별도 전용양식(기장통보서, NOTOC)을 마련하여 사용 및 작성되어야 하며, 항공화물운송장, 위험물 호주신고서, 송장 등을 대신하여 사용할 수 없다.

7.4.1.7 기장은 제공받은 기장통보서에 서명하거나 다른 방법을 통해 해당 정보를 문제 없이 수령했다는 확인 사실을 표시하여야 한다.

7.4.1.8 항공운송사업자는 기장에게 제공되고 기장이 읽기에 문제가 없는 기장통보서 사본 1부를 반드시 지상 사무실에 보관하여야 한다. 이 사본은 기장이 해당 정보를 문제없이 수령했다는 서명 등의 확인 표시가 있어야 한다. 또한 사본 또는 사본에 담긴 정보는 해당 항공편의 운항이 종료되고 정보의 조회가 필요한 시점까지 출발지 공항 및 다음 도착예정 공항 또는 목적지 공항에서 운항책임자, 운항관리사 또는 운항을 담당하도록 지정된 지상업무 종사자가 언제든지 쉽게 접근 및 확인할 수 있는 장소에 보관하여야 한다.

7.4.1.9 기장에게 제공하는 기장통보서는 영어를 사용하여야 하고, 국토교통부장관 또는 관련당국에서 요구하는 언어로 함께 기재할 수 있다.

7.4.1.10 기장에게 제공되는 기장통보서의 정보의 양이 너무 많아서 비상

상황 시 운항 중인 항공기 내에서 무선통신으로 송신(전달)하는 것이 불가능할 경우, 항공운송사업자는 적어도 각 화물실에 실어있는 위험물 류, 군 및 탑재량 등의 정보가 포함된 요약본을 별도로 제공하여야 한다.

7.4.1.11 표 7-9에 나열된 위험물은 기장에게 제공되는 기장통보서에 기재하지 않아도 된다.

표 7-9 기장에게 정보를 제공할 필요가 없는 위험물

UN번호	위험물 정보	참조번호
해당없음	미량의 위험물	3.5.1.1
UN2807	Magnetized material	PI953
UN2908	Radioactive material, excepted package - empty packaging	1.6.1.5.1 가.
UN2909	Radioactive material, excepted package - articles manufactured from natural uranium or depleted uranium or natural thorium	1.6.1.5.1 가.
UN2910	Radioactive material, excepted package - limited quantity of material	1.6.1.5.1 가.
UN2911	Radioactive material, excepted package - instruments or articles	1.6.1.5.1 가.
UN3091	Lithium metal batteries contained in equipment	PI970 Section II
UN3091	Lithium metal batteries packed with equipment	PI969 Section II
UN3164	Articles, pressurized, hydraulic	PI208, a)
UN3164	Articles, pressurized, pneumatic	PI208, a)
UN3245	Genetically modified micro-organisms	PI959
UN3245	Genetically modified organisms	PI959
UN3373	Biological substance, Category B	PI650
UN3481	Lithium ion batteries contained in equipment	PI967 Section II
UN3481	Lithium ion batteries contained in equipment	PI966 Section II

7.4.2 종사자 등에게 제공되는 정보

가. 항공운송사업자는 「항공안전법」 제93조에 따라 국토교통부장관으로부터 인가받은 위험물 교범(비행안전문서시스템에 해당), 위험물 취급과 관련된 각 부서의 해당 규정이 포함된 교범 등의 운항규정을 제공하여

운항승무원 및 종사자가 위험물 운송과 관련된 책임과 의무를 수행할 수 있도록 하여야 한다. 이 교범은 위험물과 관련된 비상상황 발생 시 취해야 할 조치에 관한 지침 및 화물실의 위치 및 번호체계에 대한 세부 정보가 다음 내용과 함께 포함하여야 하며, 업무를 대행하는 지상조업사 등에게도 제공되어야 한다.

- 1) 각 화물실에 허용되는 드라이아이스의 최대 탑재량
- 2) 방사성 물질이 운송되는 경우, 7.2.9의 요건에 따른 해당 위험물의 탑재 지침

나. 항공운송사업자는 가.의 운항규정을 제정 또는 개정하려는 경우, 「항공안전법」 제93조에 따라 국토교통부장관의 인가를 받거나 국토교통부장관에게 신고해야 한다.

다. 항공운송사업자는 나.에 따른 운항규정을 각 직무의 종사자들이 항상 최신판을 열람할 수 있도록 관련 부서에 인쇄본으로 비치하거나 전자문서 형태로 열람이 가능한 상태를 유지하여야 한다.

7.4.3 운항 중 비상상황 발생 시 기장이 제공해야 하는 정보

7.4.3.1 가. 기장은 운항 중 비상상황이 발생하는 경우 상황이 허락하는 한, 해당 항공기에 화물로 탑재되어 운송 중인 위험물에 대한 정보를 관제기관에 통보하여 관련 공항당국이 해당 정보를 받을 수 있도록 하여야 한다.

나. 가능한 이 정보에는 고유선적명, UN번호, 류/군 및 혼적그룹(제1류인 경우), 식별된 부차 위험성, 탑재량 및 탑재위치가 포함되어야 하고, 만약 긴박한 상황으로 인해 모든 정보를 통보하기 어렵다면, 기장에게 제공된 기장통보서 사본을 지상에서 바로 확인할 수 있는 전화번호를 알려주는 것으로 대체할 수 있다.

다. 또한 이 같은 상황에서는 가장 중요하다고 판단되는 핵심정보만 알리거나, 각 화물실별 위험물의 류/군과 탑재량을 요약하여 우선적으로 제공해야 한다.

7.4.4 위험물 사고 및 준사고 보고

가. 항공운송사업자는 위험물 사고 또는 준사고가 발생한 국가의 관계당국 및 국토교통부장관이 정한 보고 절차에 따라 위험물 사고 또는 준사고에 대하여 해당 사실을 보고하여야 한다.

- 나. 항공운송사업자는 위험물에 의한 사고 또는 준사고 보고절차를 수립하여야 하며, 위험물 사고 또는 준사고 발생 시 별지 제5호서식에 따라 국토교통부장관 및 공항소방기관에게 보고하여야 한다.
- 다. 항공운송사업자는 위험물 사고 또는 준사고가 대한민국 영토 밖에서 발생한 경우, 발생한 국가 당국에도 알려야 한다.
- 라. 항공기 운항 중에 위험물로 인하여 「항공안전법」 제2조제6호의 항공기 사고 또는 제2조제9호의 항공기 준사고가 발생하였을 경우 항공철도사고조사위원회의 절차를 따라야 하고, 위험물 탑재여부 및 위험물의 류/군 및 중량 등을 국토교통부장관 및 항공철도사고조사위원회위원장에게 통보하여야 한다.
- 마. 항공운송사업자는 위험물 사고 또는 준사고가 발생하였을 경우, 동일한 위험물 사고 또는 준사고가 재발되지 않도록 재발방지 대책을 수립하여 국토교통부장관에게 보고하여야 한다.
- 주. 여기에는 별표 12 특별조항이나 예외규정(exception)이 적용되어 이 기술기준의 전부 또는 일부를 적용받지 않는 위험물 관련 준사고도 모두 포함한다(예. 3.3의 별표 12 특별조항에서 단락 방지 조건을 충족해야 하는 건전지(dry cell battery)가 단락과 관련된 준사고)

7.4.5 미신고 또는 오신고 위험물의 보고

7.4.5.1 항공운송사업자는 화물 또는 우편물을 접수한 후 미신고 또는 오신고된 위험물을 발견한 경우 해당 위험물이 발견된 국가의 관련당국 및 국토교통부장관에게 보고하여야 한다.

7.4.5.2 항공운송사업자는 「항공보안법」에 따라 보안검색을 완료한 승객 및 승무원의 위탁 및 휴대수하물 또는 몸에 지닌 휴대품에서 8.1.1.1에 따라 허용되지 않은 위험물을 직접 발견하거나 이를 발견한 자로부터 해당 사실을 통보받은 경우에 해당 위험물이 발견된 국가의 관련당국 및 국토교통부장관에게 보고하여야 한다.

7.4.5.3 항공운송사업자는 7.4.5.1에 따라 국토교통부장관에게 보고하려는 경우, 별지 제6호서식에 따라 보고하여야 한다.

7.4.5.4 항공운송사업자는 7.4.5.1 및 7.4.5.2에 따라 보고된 위험물 관련

하여 동일 사례가 재발되지 않도록 사내 안전관리시스템에 따라 위험평가 실시 등을 통하여 대책을 수립하여야 한다.

7.4.6 위험물 사건의 보고

항공운송사업자는 다음의 어느 하나에 해당하는 위험물 관련 사건을 발견한 경우 국토교통부장관에게 보고하여야 한다.

- 가. 7.2에 따라 탑재, 격리, 분리 또는 고정 기준을 준수하지 않은 상태로 운송된 위험물이 발견된 경우
- 나. 7.4.1에 따라 기장에게 제공되어야 할 위험물 정보의 일부 또는 전부가 누락된 채로 운송된 사실이 발견된 경우(기장통보서가 제공되지 않은 것을 포함한다)

7.4.7 항공기 사고 또는 준사고 발생 시 항공사가 제공해야 하는 정보

- 7.4.7.1 가. 「항공안전법」 제2조제6호에 따른 항공기사고 또는 제2조제9호에 따른 화물로 운송되는 위험물과 연관되었을 가능성이 있는 항공기 준사고가 발생한 경우, 화물로 위험물을 운송 중이던 해당 항공운송사업자는 사고 및 준사고에 대응하는 비상구조대(공항운영자 등 긴급 비상대응 기관)에 기장통보서에 기재된 위험물 정보를 지체 없이 제공하여야 한다.
- 나. 「항공안전법」 제59조에 따라 항공운송사업자는 가능한 한 신속하게 사고 또는 준사고가 발생한 국가의 관련당국 및 국토교통부장관에게 해당 정보를 제공하여야 한다.

7.4.7.2 「항공안전법」 제2조제10호에 따라 항공안전장애가 발생했을 때, 화물로 위험물을 운송 중이던 항공운송사업자는 요청을 받으면 사고대응 비상구조대와 항공안전장애가 발생한 국가의 관련당국(우리나라는 국토교통부장관)에 기장통보서에 기재된 위험물 정보를 지체 없이 제공해야 한다.

주. “사고”, “준사고” 및 “항공안전장애”의 정의는 국제민간항공기구의 부속서 13 및 「항공안전법」 제2조를 참조한다.

7.4.7.3 항공운송사업자는 7.4.7.1 및 7.4.7.2에 대하여 관련 교범, 사고처리절차교범 등 비상대응계획 등에 반영하고 운영하여야 한다.

7.4.8 화물 접수 구역에서의 정보 게시

7.4.8.1 항공운송사업자 또는 항공운송사업자의 지상조업사는 화주 또는 대리인에게 자신이 맡기는 화물 속에 위험물이 포함되어 있지 않은지 경각심을 갖도록 하기 위하여 화물을 접수하는 곳(points)마다 위험물 운송에 관한 충분한 주의 안내문을 눈에 잘 띄는 위치에 게시하여야 한다. 이 안내문은 배터리 등 위험물의 시각적 예시(그림이나 사진)가 포함되어야 한다.

7.4.9 비상 대응 정보

항공운송사업자는 이 기술기준에 따라 위험물 화주신고서가 필요한 화물의 경우, 항공운송 중 위험물 관련 사고 및 준사고가 발생했을 때 비상 대응에 바로 사용할 수 있도록 적절한 정보를 항상 준비해 두어야 한다. 이 정보는 기장이 언제든지 활용할 수 있도록 다음 중 어느 하나의 방법으로 조종실 내에 비치하도록 제공될 수 있다.

가. 국제민간항공기구의 “위험물 항공기 준사고 비상대응 지침(Doc 9481)”
나. 항공기에 탑재된 위험물에 관한 적절한 정보가 담긴 기타 관련 문서

7.4.10 교육훈련

7.4.10.1 항공운송사업자는 위험물, 승객 및 수하물, 화물 및 우편물 운송과 관련하여 항공운송사업자를 대신하여 업무를 수행하는 지상조업사 등을 포함하여 모든 관련 종사자에게 그들이 책임지고 있는 직무기능을 적합하게 수행할 수 있도록 제1장제4절에 따른 위험물 교육훈련을 이수시켜야 한다.

7.4.10.2 항공운송사업자는 7.4.10.1에 따른 교육훈련을 위하여 이 기술기준에서 규정한 종사자의 위험물 교육훈련프로그램을 마련하여 국토교통부장관의 승인을 받고 운영 및 유지하여야 한다. 다만, 이 훈련프로그램은 단행본 또는 7.4.2의 위험물교범에 추가하여 통합본으로 운영할 수 있다.

7.4.10.3 「항공안전법」 제70조제2항 및 제90조제2항에 따라 국토교통부장관이 항공운송사업자에게 발급한 운영기준에 따라 위험물 운송허가를 받지 않은 항공운송사업자도 이 기술기준의 제1장제4절에 따라 위험물 교육훈련프로그램을 마련하여 국토교통부장관의 승인을 받아 운영하여야 한다.

7.4.10.4 항공운송사업자는 국토교통부장관이 승인한 위험물 교육훈련프로그램에 따라 사내 위험물 교육훈련을 실시할 강사를 지정하여 운영할 수

있다. 이 강사의 자격요건은 다음의 하나에 해당하는 자로 하고, 강의를 시작하기 전에 적절한 강의를 위한 강의기법을 이수하여야 한다.

- 가. 국제민간항공기구, 국제항공운송협회 또는 국토교통부장관이 지정한 위험물전문교육기관에서 위험물 교관 교육과정을 이수한 자로서, 해당 직무에 연속하여 24개월 이상 근무한 자
- 나. 제1장제4절에서 정한 교육훈련을 받은 후 해당 분야의 직무에서 연속하여 24개월 이상 근무한 자로서, 이 기술기준 표 1-4의 직무기능 3에 해당하는 초기교육 이수 및 자격이 유지되고 있는 자

7.4.10.5 7.4.10.4에 따라 강사의 자격을 획득한 자가 강사의 자격을 유지하기 위해서는 매 24개월마다 이 기술기준의 표 1-4의 직무기능 3에 대한 정기교육을 이수하여야 한다.

7.4.11 문서 또는 정보의 보관

7.4.11.1 항공운송사업자는 위험물 항공운송과 관련된 다음의 서류 각 1부 이상을 위험물이 운송된 항공기의 운항이 종료된 후부터 최소 6개월 동안 종이문서 또는 전자문서로 보관하여야 하고, 국토교통부장관이 요구하는 경우 지체 없이 제출하여야 한다.

- 가. 위험물 화주신고서(이 신고서가 생략되는 경우, 항공화물운송장으로 대신 제출한다)
- 나. 접수점검표(작성이 필요한 경우만 해당하며, 접수점검을 수행한 자의 식별정보가 포함되어야 한다)
- 다. 기장통보서
- 라. 기타 국토교통부장관이 필요하다고 인정하는 서류

7.4.11.2 항공운송사업자는 위험물이 들어있는 포장물, 오버팩과 7.1.4에 따른 위험물이 들어있는 단위탑재용기 및 방사성 물질이 들어있는 화물컨테이너를 접수하는 과정에서 화주의 포장재, 라벨·마크 표시 또는 서류상의 오류나 누락으로 인하여 항공운송사업자가 접수를 거부한 경우 다음의 서류를 포함한 관련 기록을 접수점검표를 작성한 날로부터 최소 6개월 동안 종이문서 또는 전자문서로 보관하여야 한다. 국토교통부장관이 요구하는 경우 지체 없이 관련 자료를 제출하여야 한다.

- 가. 위험물 화주신고서(이 신고서가 생략되는 경우, 항공화물운송장으로 한다)

나. 접수점검표(작성이 필요한 경우만 해당하며, 접수점검을 수행한 자의 식별정보와 접수를 거부한 사유가 포함되어야 한다)

7.4.11.3 7.4.11.1 및 7.4.11.2의 관련 문서나 정보를 전자문서 형태로 보관하는 경우, 필요할 때 언제든지 종이 문서로 인쇄할 수 있는 상태를 유지하여야 한다.

제5절 승객 및 승무원 관련 규정

7.5.1 승객에 대한 정보 제공

7.5.1.1 항공운송사업자는 승객이 항공기로 반입·운송하는 것이 금지된 위험물(이하 “항공기반입금지위험물”이라 한다)에 대하여 승객에게 알려야 한다. 이러한 안내시스템은 항공운송사업자의 위험물 교범에 규정되어야 한다. 승객이 타인의 도움 없이 항공권을 구매하거나 탑승권을 발급 받는 경우(예, 모바일 앱, 키오스크 등 전자기기 이용) 안내시스템에는 승객이 해당 정보를 확인하고 동의했다는 서명 등 확인 내용이 포함되어야 한다. 이 위험물 관련 정보는 다음 단계에서 승객에게 반드시 제공되어야 한다.

가. 항공권 구매 시점. 이 시점에 안내하는 것이 현실적으로 불가능하다면, 탑승권 발급 전까지는 승객이 해당 정보를 다른 방식으로든 확인할 수 있도록 조치하여야 하고 관련 증빙도 확보하도록 하여야 한다.

나. 탑승권 발급 시점. 탑승권을 발급하지 않을 때는 항공기 탑승 전까지 안내가 이루어져야 한다.

주. 항공운송사업자의 위험물 교범에 규정된 바에 따라 위험물에 관한 정보는 문자, 그림 형식, 전자문서 방식 또는 구두로 제공될 수 있다.

7.5.1.2 항공운송사업자, 지상조업사 및 공항운영자는 항공기반입금지위험물 유형에 대한 정보를 승객에게 명확하고 효과적으로 안내해야 한다. 이 안내문은 항공권 발급, 탑승권 발급, 승객의 수하물 처리 등을 하는 카운터 및 탑승구역뿐만 아니라, 탑승권을 발급하거나 위탁수하물을 접수하는 모든 장소(키오스크, 셀프백드랍 등 모두 포함)에 의무적으로 게시되어야 한다. 이 안내문은 항공기반입금지위험물의 시각적 예시를 포함하여야 한다.

7.5.1.3 가. 항공운송사업자는 8.1.1.2에 따라 승객이 운반(휴대수하물, 위탁수하물 및 몸에 소지)할 수 있는 위험물에 관한 정보를 탑승권 발급 절차 이전에 그들의 웹사이트 또는 기타 안내 채널을 미리 확인할 수 있도록 제공하여야 한다.

나. 8.1.1.2에 따라 승객이 운반 가능한 위험물의 제한사항에 대해, 항공운송사업자는 위탁수하물, 휴대수하물 또는 몸에 소지하는 경우 운반 방법에 대한 제한사항을 효과적으로 알려야 하고 승객은 이 제한사항을 준수

하여야 한다.

7.5.2 승객의 탑승 수속 절차

7.5.2.1 항공운송사업자의 탑승수속 담당 종사자는 8.1.1.2의 규정에서 허용한 것을 제외하고, 승객이 휴대하는 위험물을 식별하고 찾아낼 수 있는 전문적인 교육을 받아야 한다.

7.5.2.2 가. 항공운송사업자의 탑승수속 담당 종사자는 몸에 소지하거나, 위탁수하물 또는 휴대수하물로 허용되지 않는 위험물이 항공기로 운반되는 것을 막기 위하여 승객에게 허용되지 않은 위험물이 있는지 확인하여야 하고, 허용되지 않은 위험물이 포함되어 있을 것으로 의심되는 물품의 내용물에 대해서는 추가 확인을 하여야 한다.

나. 무해한 것처럼 보이는 많은 물품이 위험물을 포함할 수 있는 등 관련 이해를 돕고 교육훈련에 활용할 수 있도록 오인하기 쉬운 대표적인 물품의 목록을 정리한 제7장제6절을 참조할 것

7.5.2.3 승객에게 허용되지 않은 위험물이 화물로 위탁된 초과 수하물로 항공기에 반입되는 것을 막기 위하여 화물로 위탁된 초과 수하물을 접수하는 자는 승객 또는 승객을 대리하는 자에게 초과 수하물로 허용되지 않는 위험물이 포함되어 있지 않다고 확인을 구해야 하며 허용되지 않은 위험물이 포함되어 있을 것으로 의심되는 해당 물품의 내용물에 대해서도 추가 확인을 구해야 한다.

제6절 미신고위험물의 인지를 지원하는 조항

7.6.1 미신고위험물이 항공기에 탑재되는 것을 방지하고 승객이 몸에 소지하거나 위탁수하물 또는 휴대수하물로 허용되지 않은 위험물(별표 28의 표 8-1 참조)을 운반하는 것을 방지하기 위하여 종사자에게 다음 내용을 포함한 정보를 제공하여야 한다

- 가. 화물 또는 승객의 수하물에 위험물이 포함되어 있을 수 있는 물품에 자주 사용되는 일반적인 품명
- 나. 위험물이 있을 수 있다는 징후(예. 라벨, 마킹 등)
- 다. 별표 28(표 8-1)에 따라 승객이 운반할 수 있는 위험물
- 라. 항공운송사업자는 가.부터 다.까지의 정보를 화물 예약·판매·접수 담당자 및 여객 예약·판매·탑승수속 담당자 등 각 업무별 관련 종사자에게 적절히 제공하여야 하고 종사자가 업무 중에 언제나 쉽게 확인할 수 있도록 하여야 한다.

7.6.2 7.6.1과 관련하여 다음에 해당하는 일반적인 품명은 해당 물품에 포함될 수 있는 위험물의 유형에 관한 목록이다.

- 가. **운항 불가 항공기(AOG) 예비부품(aircraft on ground spares)** 폭발물(조명탄 또는 기타 불꽃), 화학적 산소발생기, 사용불가 타이어 부품들, 압축가스 실린더(산소, 이산화탄소 또는 소화기), 장비내 연료, 습식 또는 리튬 배터리, 성냥 등이 포함될 수 있다.
- 나. **자동차 부품/소모품(승용차, 모터, 오토바이)(automobile parts/supplies)** 연료 셀 엔진을 포함하여 엔진, 카뷰레터 또는 연료를 포함하거나 포함하였던 연료 탱크, 습식 또는 리튬 배터리, 타이어 팽창 장비 및 소화기 내의 압축가스, 에어백, 인화성 접착제, 페인트, 실란트 및 용매제 등이 포함될 수 있다.
- 다. **배터리로 작동되는 장치/장비(battery-powered devices/equipment)** 습식 또는 리튬 배터리가 포함될 수 있다.
- 라. **호흡 기구(breathing apparatus)** 압축 공기나 산소가 든 실린더, 화학적 산소발생기 또는 냉동 액화산소를 가리킬 수 있다.
- 마. **캠핑 장비(camping equipment)** 인화성 가스(부탄, 프로판 등), 인화성 액체(등유, 가솔린 등) 또는 가연성 고체(헥사민, 성냥 등)가 포함될 수 있다.

다.

바. 자동차, 자동차 부품(cars, car parts) 자동차 부품 등에 관한 내용을 참조한다.

사. 화학물질(chemicals) 위험물 기준에 해당하는 품목이 포함될 수 있다. 특히, 인화성 액체, 가연성 고체, 산화제, 유기과산화물, 독성 또는 부식성 물질이 포함될 수 있다.

아. 혼재화물(집화(consolidated consignments(groupages)) 위험물 류(class)로 정의된 품목이 포함될 수 있다.

자. 초저온(액체)(cryogenic(liquid)) 아르곤, 헬륨, 네온, 질소 등 냉동 액화 가스를 가리킨다.

차. 실린더(cylinders) 압축 또는 액화가스가 포함될 수 있다.

카. 치과 기구(dental apparatus) 인화성 수지 또는 용매제, 압축 또는 액화가스, 수은 및 방사성 물질 등이 포함될 수 있다.

타. 진단용 검체(diagnostic specimens) 감염성 물질이 포함될 수 있다.

파. 잠수용 장비(diving equipment) 압축가스(예: 공기나 산소) 실린더가 포함될 수 있다. 공기 중에서 작동 시 지나친 열을 방출할 수 있는 고강도 잠수용 램프도 포함할 수 있다. 안전하게 운송하기 위해서는 전구나 배터리를 분리해 놓아야 한다.

하. 드릴 및 광산용 장비(drilling and mining equipment) 폭발물 및 기타 위험물이 포함될 수 있다.

거. 건조 쉬퍼(증기 쉬퍼)(dry shipper(vapour shipper)) 유리된(free) 액체 질소가 포함될 수 있다. 건조 쉬퍼는 포장재 방향과 관계없이 유리된 액체 질소의 방출이 허용되지 않는 경우에만 이 기술기준을 적용받지 아니한다.

너. 전기/전자 장비(electrical/electronic equipment) 자성물질, 스위치 기어 내의 수은, 전자 튜브 또는 습식 또는 리튬 배터리, 연료를 포함하거나 포함하였던 연료 셀 또는 연료 셀 카트리지가 포함될 수 있다.

더. 전기 동력 기구(휠체어, 잔디 깎는 기계, 골프 카트 등)(electrically powered apparatus-wheelchairs, lawnmowers, golf cars, etc) 습식 또는 리튬 배터리 또는 연료를 포함하거나 포함하였던 연료 셀 또는 연료 셀 카트리지가 포함될 수 있다.

러. 탐험 장비(expeditionary equipment) 폭발물(조명탄), 인화성 액체(가솔린), 인화성 가스(캠핑 장비를 위한 가스), 기타 위험물이 포함될 수 있다.

다.

머. 영화 제작팀 및 미디어 장비(film crew and media equipment) 폭발성 불꽃 장치, 내연기관 엔진이 포함된 발전기, 습식 또는 리튬 배터리, 연료, 열을 발생시키는 품목 등이 포함될 수 있다.

버. 냉동 수정란(frozen embryos) 냉동 액화가스 또는 드라이아이스에 포장되어 있을 수 있다.

서. 냉동 과일, 야채 등(frozen fruit, vegetables, etc) 드라이아이스에 포장되어 있을 수 있다.

어. 연료 제어장치(fuel control units) 인화성 액체가 포함될 수 있다.

저. 고온 열기구(hot-air balloon) 인화성 가스가 들어있는 실린더, 소화기, 내연기관 엔진, 배터리 등이 포함될 수 있다.

처. 가정용품(household goods) 위험물 기준에 해당하는 품목이 포함될 수 있다. 예를 들어, 유성 페인트와 같은 인화성 액체, 접착제, 광택제, 에어로졸(별표 28의 표 8-1에 따라 승객에게 허용되지 않는 품목), 탈색제, 부식성 오븐 또는 하수구 세제, 탄약, 성냥 등이 포함될 수 있다.

커. 기구들(instruments) 수은을 포함한 기압계, 압력계, 수은 스위치, 정류기 튜브, 온도계 등이 감추어져 있을 수 있다.

터. 실험실/검사 장비(laboratory/testing equipment) 위험물 기준에 해당하는 품목이 포함될 수 있다. 특히, 인화성 액체, 가연성 고체, 산화제, 유기과산화물, 독성 또는 부식성 물질이 포함될 수 있다.

퍼. 기계 부품(machinery parts) 인화성 접착제, 페인트, 실란트, 및 용매제, 습식 및 리튬 배터리, 수은, 압축 또는 액화가스 실린더 등이 포함될 수 있다.

허. 자석 및 기타 유사한 물질로 만들어진 물품(magnets and other items of similar material) 개별적으로 또는 축적되어 자성물질의 정의를 충족할 수 있다(2.9.2.1 다.).

고. 의료기기/장비(medical supplies/equipment) 위험물 기준에 해당하는 품목이 포함될 수 있다. 특히, 인화성 액체, 가연성 고체, 산화제, 유기과산화물, 독성 또는 부식성 물질이 포함될 수 있다.

노. 금속 건축재료(metal construction material) 항공기 나침 계기에 영향을 줄 수 있어서 특별 적재요건에 해당하는 강자성물질이 포함될 수 있다(2.9.2.1 다.).

도. 금속 펜스 (metal fencing) 항공기 나침 계기에 영향을 줄 수 있어서

- 특별 탑재요건에 해당하는 강자성물질이 포함될 수 있다(2.9.2.1 다.).
- 로. 금속 파이프(metal piping) 항공기 나침 계기에 영향을 줄 수 있어서 특별 적재요건에 해당하는 강자성물질이 포함될 수 있다(2.9.2.1 다.).
- 모. 승객의 수하물(passenger's baggage) 별표 28(표 8-1)에 따라 허용되지 않는 위험물의 기준을 충족하는 품목이 포함될 수 있다.
- 보. 의약품(pharmaceuticals) 위험물 기준에 해당하는 품목이 포함될 수 있다. 특히, 방사성 물질, 인화성 액체, 가연성 고체, 산화제, 유기과산화물, 독성 또는 부식성 물질이 포함될 수 있다.
- 소. 사진용품(photographic supplies/equipment) 위험물 기준에 해당하는 품목이 포함될 수 있다. 특히, 열을 발생시키는 장치, 인화성 액체, 가연성 고체, 산화제, 유기과산화물, 독성 또는 부식성 물질이 포함될 수 있다.
- 오. 경주용 자동차 또는 모터사이클팀 장비(racing car or motorcycle team equipment) 연료 셀 엔진을 포함하여 엔진, 카뷰레터, 또는 연료나 잔여 연료가 포함된 연료 탱크, 습식 및 리튬 배터리, 인화성 에어로졸, 니트로메탄 또는 기타 가솔린, 접착제, 압축가스의 실린더 등이 포함될 수 있다.
- 조. 냉장고(refrigerators) 액화 가스나 암모니아 용액이 포함될 수 있다.
- 초. 수리 공구(repair kits) 유기과산화물, 인화성 접착제, 유성 페인트, 수지 등이 포함될 수 있다.
- 코. 시험용 시료(samples for testing) - 위험물 기준에 해당하는 품목이 포함될 수 있다. 특히, 감염성 물질, 인화성 액체, 가연성 고체, 산화제, 유기과산화물, 독성 또는 부식성 물질이 포함될 수 있다.
- 토. 정액(semen) - 냉동 액화가스 또는 드라이아이스에 포장되어 있을 수 있다(건조 쉬퍼 참조).
- 포. 선박용품(ship' spares) 폭발물(조명탄), 압축가스 실린더(구멍보트), 페인트, 리튬 배터리(비상위치발신기) 등이 포함될 수 있다.
- 호. 스포츠용품/스포츠팀 장비(sporting goods/sports team equipment) 압축가스 또는 액화가스 실린더(공기, 이산화탄소 등), 리튬 배터리, 프로판 토치, 구급상자, 인화성 접착제, 에어로졸 등이 포함될 수 있다.
- 구. 수영장용 화학약품(swimming pool chemicals) 산화제 또는 부식성 물질이 포함될 수 있다.
- 누. 전기 장비나 기구 내의 스위치(switches in electrical equipment or

instruments) 수은이 포함될 수 있다.

두. 연장통(tool boxes) 폭발물 (파워 리벳), 압축가스나 에어로졸, 인화성 가스(부탄 실린더 또는 토치), 인화성 접착제 또는 페인트, 부식성 액체, 리튬 배터리 등이 포함될 수 있다.

루. 토치(torch) 마이크로 토치와 다용도 라이터에는 인화성 가스가 포함될 수 있으며 전기 스타터가 장치되어 있을 수 있다. 대형 토치에는 인화성 가스가 들어있는 용기나 실린더에 부착된 토치 헤드(주로 자체 점화 스위치가 있음)가 포함될 수 있다.

무. 비동반 승객의 수하물/개인용품(unaccompanied passengers' baggage/personal effects) 별표 28(표 8-1)에 따라 허용되지 않은 위험물 기준에 해당하는 품목이 포함될 수 있다.

주. 화물로 운송되는 초과 수하물은 1.1.1.5.1 사.에서 제시된 위험물이 포함될 수 있다.

부. 백신(vaccines) 드라이아이스가 포장되어 있을 수 있다.

제7절 헬리콥터 운송

주. 이 절의 요건은 모든 항공운송사업자에게 적용되는 이 기술기준의 다른 조항에 추가되는 것들이다(예, 제7장 및 제1장제4절).

7.7.1.1 가. 항공기와 비교해서 헬리콥터로 수행되는 작업의 형태는 다르고 무인 장소, 원격 장소, 산악지역, 건설 현장 등이 포함되므로 이 기술기준의 모든 규정이 해당하지 않거나 필요하지 않은 상황이 있을 수 있다.

나. 이러한 상황에서 국토교통부장관은 이 기술기준의 모든 일반요건이 충족되지 않아도 위험물의 운송을 허가하기 위해 승인을 부여할 수 있다.

다. 항공운송사업자 소재국가 이외의 국가가 국제민간항공기구(ICAO)에 이와 같은 사전승인이 필요하다고 통지한 경우에는 출발지 국가 및 도착지 국가로부터도 승인을 받아야 한다.

7.7.1.2 헬리콥터로 외부에 개방된 형태로 위험물을 탑재하는 경우 제7장 제2절의 탑재조항에 추가하여 사용하는 포장재의 유형과 기류 및 날씨의 영향(예, 비나 눈으로 인한 손상)으로부터 해당 포장재의 보호에 대하여 고려하여야 한다.

7.7.1.3 위험물을 헬리콥터에 매달아 운송하는 경우 항공운송사업자는 착륙 또는 화물의 하기 과정에서 발생할 수 있는 정전기 방전을 고려하여야 한다.

7.7.1.4 국제민간항공기구 기술지침 보충서(S-7.2.2.4)에 따라 헬리콥터가 승객을 운송할 때 국토교통부장관은 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우 위험물 운송을 허가하는 승인을 부여할 수 있다.

가. 해당 위험물이 승객과 연관되어 있고 동반되는 경우에 기내에 탑재

나. 국제민간항공기구 기술지침 보충서(S-7.2.1.1)의 요건을 충족하지 못하는 경우에 화물실에 탑재

제8장 승객 및 승무원에 관한 규정 (PROVISIONS CONCERNING PASSENGERS AND CREW)

제1절 승객 또는 승무원이 운반하는 위험물에 관한 조항

8.1.1 승객 또는 승무원이 운반하는 위험물

8.1.1.1 승객 또는 승무원은 별표 28(표 8-1)에 따라 허용된 위험물을 개인 사용 목적으로 운반하는 경우를 제외하고, 위험물을 위탁수하물, 휴대수하물 또는 몸에 소지한 채로 운반할 수 없다.

주1. 다음 위험물은 일반적으로 다른 교통수단을 이용할 때는 승객이 운반할 수 있으나, 항공기를 이용할 때는 휴대수하물, 위탁수하물 또는 몸에 소지한 채로 운반할 수 없다.

가. 액체산소를 사용하는 개인 의료용 산소장비

나. 폭발물, 압축가스, 리튬배터리 등의 위험물이 포함된 전기충격기(테이저건 등)

다. 딱성냥(“Strike anywhere” matches)

라.ライター 연료 및 교체용 카트리지

마. 의도치 않은 작동을 방지하는 보호장치가 없는 예혼합식 버너 라이터(별표 11 용어해설 참조)

바. 안전 캡 또는 의도치 않은 작동을 방지하는 보호장치가 없는 리튬이온·메탈배터리 작동식 라이터(레이저 플라즈마 라이터, 테슬라 코일 라이터, 플렉스 라이터, 아크 라이터, 더블 아크 라이터 등)

주2. 다음 위험물은 이 기술기준을 적용받지 않는 예외사항이다.

가. 의학적 치료의 결과로 사람의 체내에 들어간 방사성 의약품

나. 소매용으로 포장되어 개인 또는 가정용으로 사용하기 위한 에너지 절약형 전등(1.2.6 참조)

8.1.1.2 7.4.4 및 7.4.5를 제외하고, 이 기술기준의 규정은 별표 28(표 8-1)에 따라 허용되는 위험물로서 다음 중 어느 하나에 해당하는 위험물에는 적용하지 아니한다.

가. 승객 또는 승무원의 개인사용 목적으로만 운반되는 위험물

나. 환적 중 소유자로부터 분리된 수하물 안에 포함된 위험물(예, 분실되었거나 부적절한 경로로 운송된 수하물)

다. 1.1.1.5.1 아.에 따라 화물로 운송되는 초과 수하물 품목 안에 포함된 위험물

8.1.1.3 이 장에 따라 운송되는 품목 또는 제품은 별표 28(표 8-1)에 따라 가장 적절하게 설명한 품명을 선택하여야 한다.

주. 예를 들어, 전자 담배는 리튬배터리 또는 비누출형 배터리의 품명이 아닌 "배터리로 작동되는 휴대용 전자흡연장치(전자담배 등)"의 요건을 충족하여야 한다.

8.1.1.4 2가지 이상의 위험물이 포함된 품목 또는 제품은 해당하는 모든 품명의 기준을 충족하여야 한다.

주. 예를 들어, 리튬배터리와 가스 카트리지가 포함된 눈사태 구조용 배낭은 별표 28(표 8-1)의 1) 및 14)의 제한사항과 조건을 모두 적용받는다.

8.1.1.5 객실에 반입하여 운반할 수하물을 화물실에 탑재할 때는 위탁수하물에 허용되는 위험물만 포함되어 있어야 한다. 항공운송사업자가 승객이 휴대수하물로 의도한 수하물을 화물실에 탑재하여 운반하려는 경우, 항공운송사업자는 휴대수하물에만 허용되는 위험물이 제거되었는지 해당 승객에게 확인하여야 한다.

8.1.1.6 항공운송사업자 외에도 승객의 항공운송 업무(예약, 발권, 탑승수속, 수하물 위탁, 탑승구 업무 등)에 관여하는 자(예. 여행사, 협력사, 조업사, 온라인 예약 플랫폼 운영자 등)는 승객에게 항공기 반입금지 위험물의 종류에 관한 정보를 제공하여야 한다. 이 정보는 승객과 접촉하는 모든 시점과 장소에서 알려야 하고, 관련된 책임은 해당 항공운송사업자에게 있다.

8.1.1.7 인터넷을 통해 항공권을 구매하는 경우 승객에게 항공기 반입금지 위험물의 종류에 관한 정보를 문자와 그림 형태(어떤 위험물을 나타내는지 쉽게 인지할 수 있어야 한다)로 제공하여야 하며 승객 또는 그의 대리인이 수하물 내 위험물 제한 사항을 이해했음을 확인할 때까지 항공권 구매를 완료할 수 없도록 하여야 한다.

8.1.1.8 화학무기금지기구(OPCW) 및 별표 28(표 8-2)에 규정된 정부 기관은 별표 28(표 8-2)에 따라 위험물이 포함된 기구를 운반할 수 있다.

8.1.1.9 7.4.4 및 7.4.5를 제외하고 별표 28(표 8-2)에 따라 허용되는 위험물이 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 이 기술기준을 적용하지 아니한다.

- 가. 화학무기금지기구 직원이 공무수행을 위해 운반하는 위험물 또는 별표 28(표 8-2)에 명시된 정부기관이 공무수행을 위해 위험물
- 나. 환적 중 소유자로부터 분리된 수하물(예. 분실되었거나 부적절한 경로로 운송된 수하물)에 포함된 위험물
- 다. 1.1.1.5.1 아.에 따라 화물로 운송되는 초과 수하물의 품목 안에 포함된 위험물

8.1.1.10 전원이 켜진 상태로 운반되는 장치는 해당 장치의 작동이 항공기 시스템에 방해가 되지 않도록 전자기파에 대한 정해진 표준을 충족하여야 한다.

부 칙

제1조(시행일) 이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

제2조(재검토기한) 국토교통부장관은 이 고시에 대하여 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 2027년 1월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

위험물 목록(1.2.1 등 관련)

동 기준 1.2.1, 2.0.1.3, 2.0.2.4, 2.0.2.6, 2.0.2.7, 2.0.3.2, 2.0.3.5, 2.0.3.7, 2.0.3.8, 2.0.3.9, 2.0.4.1, 2.0.5.2, 2.0.6.3, 2.0.6.6, 2.1.4.2.1, 2.1.5.1.3, 2.1.5.2.2, 2.1.5.2.3, 2.3.1.4, 2.4.2.4.1, 2.5.3.2.3, 2.8.2.2, 2.8.4.3.4, 3.1.1.1, 3.1.1.2, 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.1.5, 3.1.2.2, 3.1.2.7.1 3.1.2.7.1.2 3.1.2.7.1.3 3.1.3 3.1.3.2 3.1.3.4 3.2.1 3.4.2.4 3.4.3.1 3.4.3.3 3.5.1.2 4.1.1.9 4.1.2, 4.1.4.2, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.8, 5.2.4.1.2, 5.3.1.1, 5.3.2.1, 5.3.2.11, 5.3.5.1.2, 5.4.1.4.2, 5.4.1.4.3, 5.4.1.5.1의 ‘위험물 목록’은 첨부파일의 별표 1에 따른다.

■ 항공위험물운송기술기준 [별표 2] <개정 2026. 10. 22.>

위험성 라벨 및 취급성 라벨(1.2.3.2 등 관련)

동 기준 1.2.3.2, 5.2.4.6, 5.2.4.16.4, 5.3.2.6, 5.3.2.11, 5.3.2.12, 5.3.2.13, 5.3.3.2, 5.3.5.1.1, 5.3.5.1.2, 5.3.5.2, 5.3.6.1.1, 5.3.6.1.2, 7.2.13.2.3의 ‘위험성 라벨 및 취급성 라벨’은 첨부파일의 별표 2에 따른다.

■ 항공위험물운송기술기준 [별표 3] <개정 2026. 10. 22.>

항공위험물 관련 정의(1.3.1 등 관련)

동 기준 1.3.1, 5.4.1.5.8.1의 ‘항공위험물 관련 정의’는 첨부파일의 별표 3에 따른다.

■ 항공위험물운송기술기준 [별표 4] <개정 2026. 10. 22.>

측정단위 및 환산표(1.3.2.2 관련)

동 기준 1.3.2.2의 ‘측정단위 및 환산표’는 첨부파일의 별표 4에 따른다.

■ 항공위험물운송기술기준 [별표 5] <개정 2026. 10. 22.>

역량기반 위험물 교육훈련 및 평가 가이드(1.4.1.1 관련)

동 기준 1.4.1.1의 ‘역량기반 위험물 교육훈련 및 평가 가이드’는 첨부파일의 별표 5에 따른다.

■ 항공위험물운송기술기준 [별표 6] <개정 2026. 10. 22.>

각 체약국의 자체 특별규정(1.4.7.2 등 관련)

동 기준 1.4.7.2, 3.2.1.1의 ‘각 체약국의 자체 특별규정’은 첨부파일의 별표 6에 따른다.

각 항공사의 자체 특별규정(1.4.7.2 관련)

동 기준 1.4.7.2의 ‘각 항공사의 자체 특별규정’은 첨부파일의 별표 7에 따른다.

개별 방사성 핵종의 기본 방사성 핵종 값(1.6.1.4 등 관련)

동 기준 1.6.1.4, 2.7.1.3, 2.7.2.2, 5.1.2.2.1, 5.3.5.1.1의 ‘개별 방사성 핵종의 기본 방사성 핵종 값’은 첨부파일의 별표 8에 따른다.

■ 항공위험물운송기술기준 [별표 9] <개정 2026. 10. 22.>

유엔번호 기준 위험물 목록(2.0.3.2 관련)

동 기준 2.0.3.2의 ‘유엔번호 기준 위험물 목록’은 첨부파일의 별표 9에 따른다.

N.O.S. 및 포괄 고유선적명의 목록(2.0.3.8 등 관련)

동 기준 2.0.3.8, 3.1.2.7.1.3의 ‘N.O.S. 및 포괄 고유선적명의 목록’은 첨부파일의 별표 10에 따른다.

■ 항공위험물운송기술기준 [별표 11] <개정 2026. 10. 22.>

용어해설(2.1.2 등 관련)

동 기준 2.1.2, 3.2.1.2, 8.1.1.1의 ‘용어해설’은 첨부파일의 별표 11에 따른다.

특별조항(2.4.2.2.3.3 등 관련)

동 기준 2.4.2.2.3.3, 3.2.1.1, 3.3.1, 5.4.1.5.8, 5.4.1.5.10, 5.4.3.1, 7.2.13.1, 7.4.1.1.1, 7.4.4의 ‘특별조항’은 첨부파일의 별표 12에 따른다.

현재까지 지정된 자기반응성 물질 목록(2.4.2.3.2.4 등 관련)

동 기준 2.4.2.3.2.4, 2.4.2.3.2.5, 2.4.2.3.2.6, 2.4.2.3.3, 5.4.1.5.4.1의 ‘현재까지 지정된 자기반응성 물질 목록’은 첨부파일의 별표 13에 따른다.

■ 항공위험물운송기술기준 [별표 14] <개정 2026. 10. 22.>

현재까지 지정된 유기과산화물 목록(2.5.3.2.3 등 관련)

동 기준 2.5.3.2.3, 2.5.3.2.4, 2.5.3.2.5, 2.5.3.4.3, 2.5.3.4.4, 5.4.1.5.4의 ‘현재까지 지정된 유기과산화물 목록’은 첨부파일의 별표 14에 따른다.

■ 항공위험물운송기술기준 [별표 15] <개정 2026. 10. 22.>

방사성 물질의 유엔번호 지정 목록(2.7.2.1.1 등 관련)

동 기준 2.7.2.1.1 2.7.2.3.5.1의 ‘방사성 물질의 UN번호 지정 목록’의 별표 15에 따른다.

제9류 기타 위험물로 지정된 물질 및 제품(2.9.2 관련)

동 기준 2.9.2의 ‘제9류 기타 위험물로 지정된 물질 및 제품’은 첨부파일의 별표 16에 따른다.

■ 항공위험물운송기술기준 [별표 17] <개정 2026. 10. 22.>

포장재의 색인(4.1.1.2 등 관련)

동 기준 4장 도입부, 4.1.1.2, 4.1.2, 4.2.8, 6.1.3의 ‘포장재의 색인’은 첨부파일의 별표 17에 따른다.

제1류 포장지침(4.3.4 관련)

동 기준 4.3.4의 ‘제1류 포장지침’은 첨부파일의 별표 18에 따른다.

제2류 포장지침(4.4.2 관련)

동 기준 4.4.2의 ‘제2류 포장지침’은 첨부파일의 별표 19에 따른다.

제3류 포장지침(4.5.1 관련)

동 기준 4.5.1의 ‘제3류 포장지침’은 첨부파일의 별표 20에 따른다.

제4류 포장지침(4.6.2 관련)

동 기준 4.6.2의 ‘제4류 포장지침’은 첨부파일의 별표 21에 따른다.

제5류 포장지침(4.7.2 관련)

동 기준 4.7.2의 ‘제5류 포장지침’은 첨부파일의 별표 22에 따른다.

제6류 포장지침(4.8.1 관련)

동 기준 4.8.1의 ‘제6류 포장지침’은 첨부파일의 별표 23에 따른다.

제8류 포장지침(4.10.1 관련)

동 기준 4.10.1의 ‘제8류 포장지침’은 첨부파일의 별표 24에 따른다.

■ 항공위험물운송기술기준 [별표 25] <개정 2026. 10. 22.>

제9류 포장지침(4.11.1 관련)

동 기준 4.11.1의 ‘제9류 포장지침’은 첨부파일의 별표 25에 따른다.

■ 항공위험물운송기술기준 [별표 26] <개정 2026. 10. 22.>

유엔실린더 및 밀폐형 초저온 용기에 대한 설계, 구조, 최초 검사 및 시험(6.5.2 등 관련)

동 기준 6.5.2, 6.5.2.1.1, 6.5.2.1.3, 6.5.2.1.4, 6.5.2.1.5, 6.5.2.1.7, 6.5.2.1.9, 6.5.2.2, 6.5.2.3, 6.5.2.4.1의 ‘유엔실린더 및 밀폐형 초저온 용기에 대한 설계, 구조, 최초 검사 및 시험’은 첨부파일의 별표 26에 따른다.

■ 항공위험물운송기술기준 [별표 27] <개정 2026. 10. 22.>

위험물 준사고 초기대응 도구(7.3.1 관련)

구 분	최소 비치기준	비치 일자
List of other Authority (위험물 관련기관 목록)	최신 연락처	
Hazard & Handling label (위험물 라벨 차트)	최신 기준	
Segregation chart (위험물 격리구분 차트)	최신 기준	
Traffic Cones (위험지역 경고 표지)	6개 이상	
Disposable Gloves (일회용 장갑)	1 박스	
Protective Gloves (보호용 장갑)	2 벌	
Protective Goggles (보호용 안경)	2 개	
steel drums (스틸 드럼)	2 드럼	
Plastic disposal bags (폐기용 비닐백)	10개	
Absorbent haz-mat pads (위험물 패드)	30장	
Absorbent Powder (분말흡수제)	2 bags(2 drums)	
Floor Cleaner (세재)	2 Jerricans	
Plastic Shovel & Scoop (플라스틱 삽)	2개	
First Aid Kit (구급 상자)	1개	

■ 항공위험물운송기술기준 [별표 28] <개정 2026. 10. 22.>

승객과 승무원의 운반가능 위험물(7.6.1 등 관련)

동 기준 7.6.1, 7.6.2, 8.1.1.1, 8.1.1.3, 8.1.1.4, 8.1.1.8, 8.1.1.9의 ‘승객과 승무원의 운반가능 위험물’은 첨부파일의 별표 28에 따른다.

위험물 항공운송승인 신청서

※ 색상이 어두운 난은 신청인이 작성하지 않습니다.

(앞 쪽)

접수번호	접수일시	처리기간 15일
------	------	-------------

신 청 인	화주명
	화주의 주소 및 전화번호

최종 출발지 (공항)		경유지 및 목적지 (공항)	
----------------	--	-------------------	--

승인 신청 위험물 정보 (포장 내용 포함)	탑재물품의 고유선적명(PSN)
	탑재물품의 UN번호
	포장물 수량 및 중량(순량, Net Weight)
	유엔(UN) 규격포장 유무

승인 신청에 대한 타당성 입증서류	
비공개 처리를 요구하는 경우의 사유	
승인기간	
대체 포장재일 경우 검사기관 검사 유무	

「항공안전법」 제70조제3항에 따라 위험물 항공운송 승인을 신청합니다.

년 월 일

신청인

(서명 또는 인)

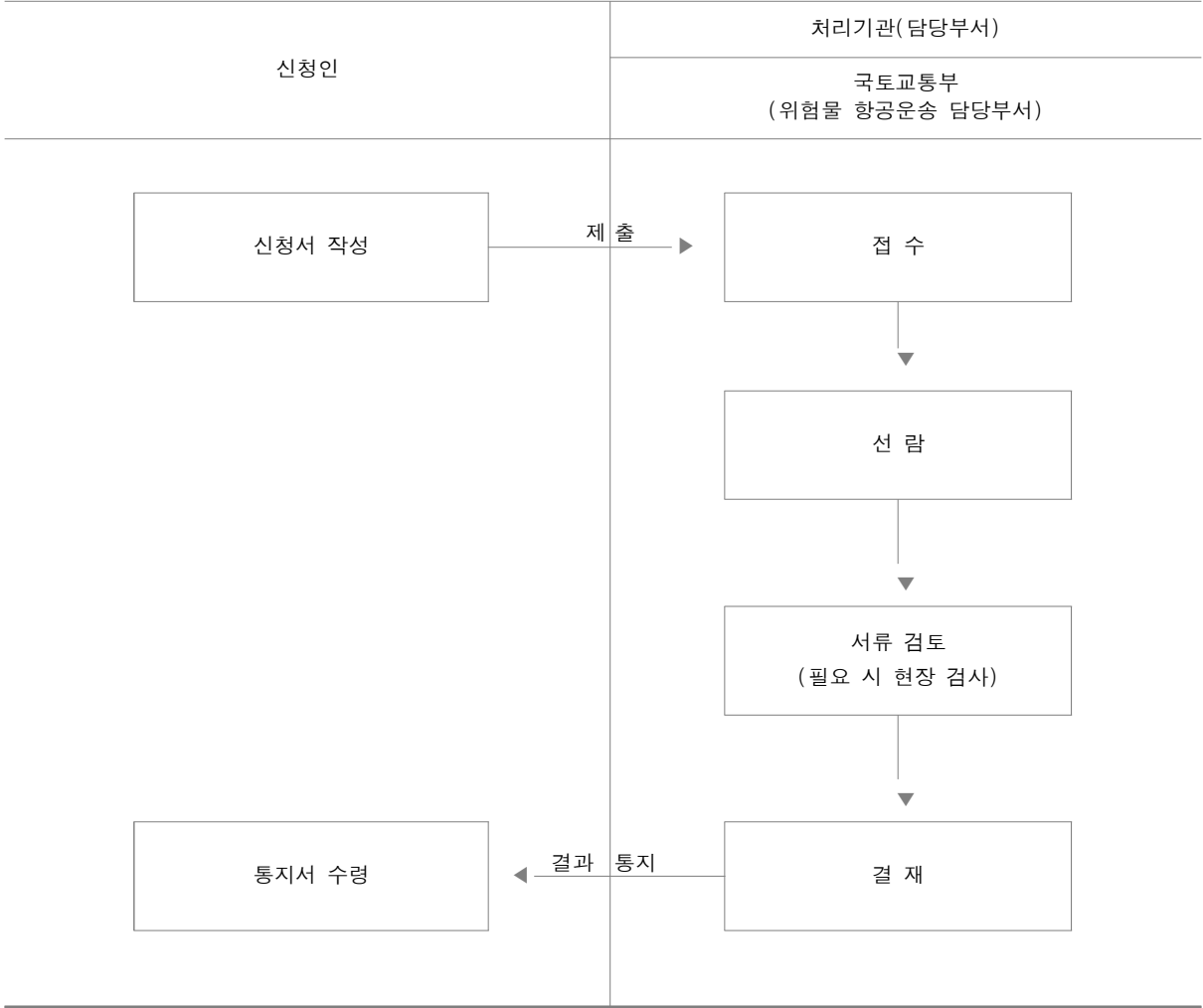
국토교통부장관 귀하

첨부서류	없음	수수료 없음
------	----	-----------

210mm×297mm[백상지(80g/㎡) 또는 중질지(80g/㎡)]

처리절차

이 신청서는 아래와 같이 처리됩니다.



위험물 항공운송 승인서

APPROVAL FOR THE TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS BY AIR

Ministry of Land, Infrastructure and Transport

#11, Doum-6ro, Sejong Special Self-governing City, 30103, Republic of Korea

위험물 항공운송 승인서						
APPROVAL FOR THE TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS BY AIR						
발행번호 Issued No. : 발행일 Issued Date : 유효기간 Valid for :				발행처 Issued by :		
화주명 및 주소 Shipper' s Name & Address :				출발국가 State of Departure : 도착국가 State of Destination :		
승인 위험물의 종류 NATURE AND QUANTITY OF APPROVED DANGEROUS GOODS						
품명 및 규격 Dangerous Goods Identification				포장수량 Quantity and type of packing	Gross Weight (Net Weight) per package	
Proper Shipping Name (고유선적명)	Class or division	UN or ID No	PG		Passenger A/C	Cargo A/C
취급조건 Additional Handling Information :						
위와 같이 -----에 대한 항공운송을 승인합니다. This Approval letter Issues for the transport of Dangerous Goods by air(UN0000, PSN)						
Signature: _____ Name/Title of Signatory : Dangerous Goods Inspector						
Flight Standards Division Ministry of Land, Infrastructure and Transport Republic of Korea						

항공위험물운송기술기준 적용면제 허가 신청서

※ 색상이 어두운 난은 신청인이 작성하지 않습니다.

(앞 쪽)

접수번호	접수일시	처리기간 15일
------	------	----------

신 청 인 (신청자 또는 대리인)	성명 / 화주명 :
	주소 :
	전화번호 :

항공사/편명 및 운항 구간		국적 / 등록기호	
최초 출발지(공항) 및 출발시각		경유지 및 목적지 공항	

기술기준 적용면제 위험물에 대한 관련 내용(포장의 상세 내용 포함)	탑재 물품의 고유선적명(PSN)
	탑재 물품의 UN번호
	포장물 수량 및 중량(순량, Net Weight)
	유엔(UN) 규격포장 유무
	포장지침(PI)

면제 신청에 대한 타당성 입증서류	
비공개 처리를 요구 하는 경우 및 사유	
적용 면제기간	
대체 포장재일 경우 검사기관 검사 유무	

「항공안전법」 제70조제3항에 따라 위험물 항공운송 적용면제 허가를 신청합니다.

년 월 일

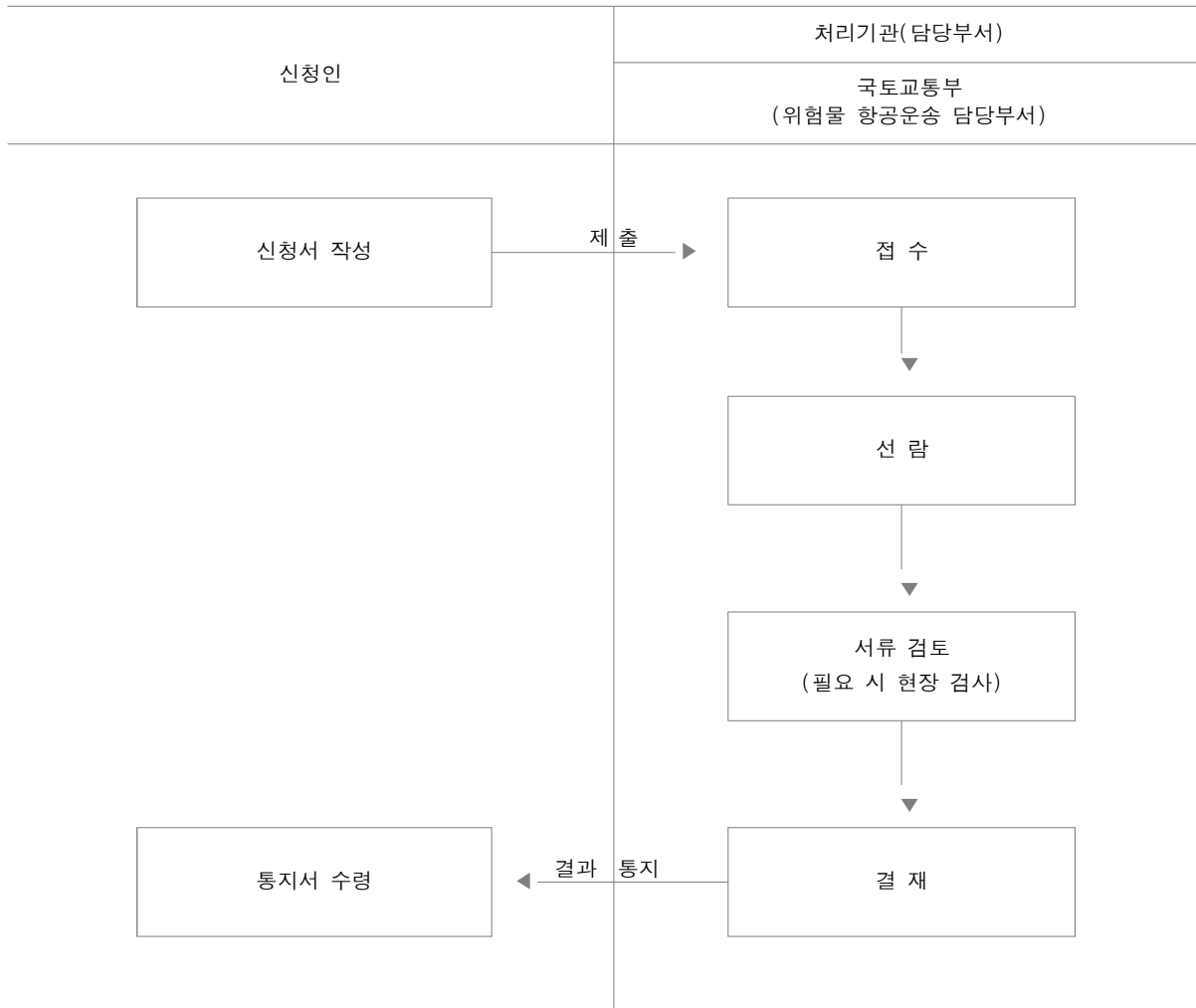
신청인 (서명 또는 인)

국토교통부장관 귀하

첨부서류	없음	수수료 없음
------	----	-----------

처리절차

이 신청서는 아래와 같이 처리됩니다.



항공위험물운송기술기준 적용면제 허가서

EXEMPTION FOR THE TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS BY AIR

Ministry of Land, Infrastructure and Transport

#11, Doum-6ro, Sejong Special Self-governing City, 30103, Republic of Korea

항공위험물운송기술기준 적용면제 허가서						
EXEMPTION FOR THE TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS BY AIR						
발행번호 Issued No. : 발행일 Issued Date : 유효기간 Valid for :				발행처 Issued by :		
화주명 및 주소 Shipper' s Name & Address :				출발국가 State of Departure : 도착국가 State of Destination :		
적용 면제 위험물의 종류 NATURE AND QUANTITY OF EXEMPTED DANGEROUS GOODS						
품명 및 규격 Dangerous Goods Identification				포장수량 Quantity and type of packing	Gross Weight (Net Weight) per package	
Proper Shipping Name (고유선택명)	Class or division	UN or ID No	PG		Passenger A/C	Cargo A/C
취급조건 Additional Handling Information :						
위와 같이 [항공사]이 운송하는 [물품명]에 대하여 「항공위험물운송기술기준」의 적용면제를 허가합니다. An exemption to the Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air is hereby granted for the transport of [Item Name] by [Airlines], as set forth above.						
Signature: _____ Name/Title of Signatory : Dangerous Goods Inspector Flight Standards Division Ministry of Land, Infrastructure and Transport Republic of Korea						

위험물 사고 및 준사고 보고				
① 사고 발생 일시				
② 사고 발생 장소				
항 공 기	③ 기종 및 형식		④ 국적 및 등록기호	
	⑤ 편명 및 구간		⑥ 소유자 등	
	⑦ 최종 출발지 및 출발시각		⑧ 목적지 및 도착 예정시간	
	⑨ 승무원 수 및 승객 수		⑩ 탑재위험물 및 화주 명	
⑪ 사고/준사고 내용 ※ 6하 원칙에 따라 작성하시기 바랍니다.				
⑫ 피해 내용				
⑬ 조치 내용				
⑭ 기장통보서(NOTOC) 상의 위험물 목록				
⑮ 기타 사고와 관련된 사항				

미신고 위험물 보고				
① 확인 일시				
② 확인 장소				
항 공 기	③ 기종 및 형식		④ 국적 및 등록기호	
	⑤ 편명 및 구간		⑥ 소유자 등	
	⑦ 최종 출발지 및 출발시각		⑧ 목적지 및 도착 예정시간	
	⑨ 승무원 수 및 승객 수		⑩ 탑재위험물 및 화주 명	
⑪ 미신고 또는 위험물 관련 내용 ※ 6하 원칙에 따라 작성하시기 바랍니다.				
⑫ 피해 내용				
⑬ 조치 내용				
⑭ 기장통보서(NOTOC) 상의 위험물 목록				
⑮ 기타 미신고 위험물과 관련된 사항				