

국내외 철도 위험물 격리기준 조사 및 시사점 도출

The Comparative Survey on Segregation Standards of Dangerous Goods by Rail in Domestic and Foreign



하오근

검토배경

중국 텐진항 컨테이너 폭발사고('15.8.12) 이후 국내 철도 위험물 수송에 대한 안전기준 확립에 대한 필요성이 증대되었고, 국토교통부('15.10)는 철도로 운송되는 위험물 관리체계 확립을 위해 기준에 지정되지 않은 유류(경유, 등유, 벙커C유)와 위험물을 적재한 컨테이너를 추가지정 하였다.

코레일은 현재 운전취급규정에 의거하여 위험물 운송시 기관차와 위험물을 적재한 화차간 3량의 격리차를 운영하도록 하고 있어 향후 철도 위험물

수송시 운송원가 증가 및 운영의 비효율성이 커질 것으로 예상된다.

이런 측면에서 철도 위험물 관리대상 품목의 증가로 화물 수송시 격리차 운영에 따른 추가비용 최소화를 위해 위험물 특성을 고려한 현실적인 격리차 운영기준 마련이 필요하게 되었다.

따라서 본고는 국내외 철도 위험물 수송과 관련된 법, 제도와 격리기준에 대한 현황을 비교 검토하여 향후 국내 철도 위험물 수송시 격리차 운영 기준 재정립을 위한 시사점을 도출하는데 목적이 있다.

구분	현행	변경
유류	휘발유	휘발유, 경유, 등유, 벙커C유, JP-8
컨테이너	별도관리 안됨	UN NO가 부여된 물품(수산화칼륨 등)

*UN NO란, 유엔의 위험물운송 전문가 위원회로부터 운송 위험 및 유해성 있는 화학물질에 부여된 번호(UN004-3481)

하오근 : 한국철도공사 경영연구처, okha@korail.com, Phone: 042-615-4676, Fax: 02-361-8541

위험물의 정의와 철도 위험물 수송관련 제도 검토

1. 위험물 정의

위험물의 정의는 위험물안전관리법〔법률 제 13922호 일부개정 2016.01.27.〕을 근거로 하며, 본 법은 위험물의 저장·취급 및 운반과 이에 따른 안전관리에 관한 사항을 규정함으로써 위험물로 인한 위해를 방지하여 공공의 안전을 확보함을 목적으로 하고 있다. 본 법의 제2조에서 제시하고 있는 위험물의 정의는 다음과 같다.

☑ 위험물안전관리법 제2조(정의)

1. “위험물”이라 함은 인화성 또는 발화성 등의 성질을 가지는 것으로서 대통령령이 정하는 물품을 말한다.

2. 국제기구의 위험물 수송 제도

국제연합(UN)은 위험물 운송에 대한 권고(RTGT : Recommendation on the Transport of Dangerous Goods)에 각국에서 독자적으로 제정하고 있는 위험물 운송에 대한 국제적 단일화를 추진하기 위해 1952년 “위험물의 수송에 관한 전문가위원회”를 설치하여 기본체제를 구축하고

있다(2년에 1회 심의). “The Orange Book”을 통해 도로, 철도, 항공 및 선박 등의 모든 운송수단에 적용하고 있고 이는 ① 위험물의 분류 및 정의, ② 위험물의 품명 리스트, ③ 위험물의 라벨, ④ 폭발물 등에 관한 특별규정, ⑤ 포장기준, ⑥ 수송 등의 항목으로 구분된다.

3. 위험물국제철도운송규칙(RID)

철도운송 관련 위험물국제운송규정으로는 OTIF (The Intergovernmental Organization for International Carriage by Rail)의 국제철도운송협약(The Convention concerning International Carriage by Rail, COTIF)의 해당 부분과 첨부서 C 위험물국제철도운송규정 (Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail, RID)이 있다.

국제철도운송협약(COTIF)는 일반규정, 조직구성 및 기능, 조정, 기타 규정, 협약의 개정, 최종규정 및 의정서, 부록A, 부록B로 구성되어 있으며, 부록B의 철도화물 운송계약통일규칙(CIM)은 일반규정, 운송계약의 구성과 시행, 운송계약의 수정, 책임, 권리주장, 철도사이의 관계, 예외규정, 부속서 I (RID), 부속서 II (RIP), 부속서 III (RICo), 부속서 IV (RIEx)로 구성된다.

표 1. 위험물 운송 수단별 국제기구 및 규칙

운송수단	국제기구	규칙
항공	국제민간항공기구 (ICAO)	위험물 항공운송기술지침(TI) : Technical Instructions for The Safe Transport of Dangerous Goods by Air
해상	국제해사기구 (IMO)	국제해상위험물 규칙(IMDG Code) : International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code
철도	국제철도수송정부간기구 (OTIF)	국제위험물 철도운송규칙(RID) : Regulations concerning the international carriage of dangerous goods by Rail
도로	유럽경제위원회 (UNECE)	국제위험물 도로운송규칙(ADR) : European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road
내수로	유럽경제위원회 (UNECE)	국제위험물 내수로운송규칙(ADN) : European Agreement for the carriage of dangerous goods by Inland Waters

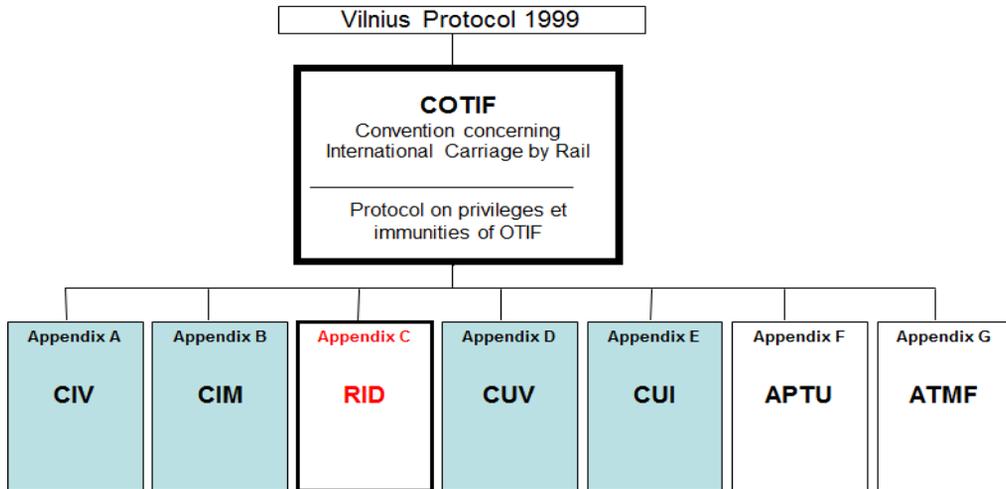


그림 1. COTIF(국제철도운송협약)의 주요 계약 및 부속서

철도위험물운송규칙(RID)은 도로위험물운송규칙(ADR)에 뒤이은 합의의 모델로서 도로위험물운송규칙(ADR)과 같은 형식을 유지하고 있으며 유럽경제위원회(UNECE)의 내륙운송위원회(ITC19))의 합동회의에서 승인된다.

철도위험물운송규칙(RID) 역시 유엔의 위험물 운송에 관한 권고규정에 근거(분류/구성)를 두고 있으며 현재 참가국은 영국, 독일, 프랑스 등 46

개국이 참가하고 있다.

RID 규정의 부속서 I에서는 위험물을 철도로 수송하는데 대한 기준을 나타내고 있으며, 유럽대륙에 있어서 “국제위험물수송규칙 I”이며, 대부분의 나라들은 국내법에서도 이를 따르고 있다. RID는 UN의 모범규정에 근거(분류/구성)를 두고 있으며 현재 2013년도 3차 개정판이 효력을 발휘하고 있다.

위험물 분류는 철도위험물운송규칙(RID) CHAPTER 2.1에서 규정하고 있고 위험성에 따라 폭발성 물질, 가스류, 인화성 액체, 가연성 고체, 산화성물질과 유기과산화물, 독성물질과 전염성 물질, 방사성 물질, 부식성 물질, 기타 위험물질 등 9가지로 분류하고 있다.

철도위험물운송규칙(RID)의 위험물 목록(Dangerous goods list)은 Table A는 유엔 번호순으로 분류되어 있고, Table B는 물질명의 알파벳순으로 분류되어 있다. 위험물 목록에는 유엔번호 물질명, 위험물 등급, 분류코드, 포장그룹, 라벨, 특별규정, 수량제한, 예외수량, 포장지침, 휴대용 탱크 및 벌크 탱크 지침 및 특별조항, 위험식별번호 등 총 20개의 열(Column)로 구성된다.

표 2. RID 위험물 분류기준

구분	내용
제1류	• 폭발성 물질 또는 제품
제2류	• 가스류
제3류	• 인화성 액체
제4.1류 제4.2류 제4.3류	• 가연성고체에서 자기반응성과 폭발에 둔감한 물질 • 자연발화 될 수 있는 물질 • 물과 접촉시 가연성 가스를 방출하는 물질
제5.1류 제5.2류	• 산화성 물질 • 유기과산화물
제6.1류 제6.2류	• 독성물질 • 전염성 물질
제7류	• 방사성 물질
제8류	• 부식성 물질
제9류	• 기타 위험물질 및 제품

☑ 철도위험물운송규칙 제2조(운송취급주의 위험물의 범위)

제1류 화약류

- 1. 제1.1급: 대폭발위험성이 있는 폭발성 물질 및 폭발성 제품(발화 시 해당 폭발성 물질 또는 폭발성 제품의 대부분이 동시에 폭발하는 것)
- 2. 제1.2급: 대폭발위험성은 없으나 분사위험성이 있는 폭발성 물질 및 폭발성 제품(발화 시 해당 폭발성 물질 또는 폭발성 제품이 연소되면서 빠른 속도로 가스를 내뿜는 것)
- 3. 제1.3급: 대폭발위험성은 없으나 화재위험성, 폭발위험성 또는 분사위험성이 있는 폭발성 물질 및 폭발성 제품
- 4. 제1.4급: 폭발위험성과 분사위험성이 낮은 폭발성 물질 및 폭발성 제품(운송 중 발화하는 경우 폭발위험성이 포장에 국한되거나 분사위험성이 감지되지 않을 정도의 것)
- 5. 제1.5급: 대폭발위험성이 있는 둔감한 폭발성 물질(통상의 운송조건에서는 발화하기 어렵고 화재의 경우에도 폭발하기 어려운 물질)
- 6. 제1.6급: 대폭발위험성이 없는 둔감한 폭발성 제품(둔감한 폭발성 물질을 주성분으로 하여 만들어진 폭발성 제품)

제2류 가스류

- 1. 제2.1급: 인화성가스
- 2. 제2.2급: 비인화성·비독성가스
- 3. 제2.3급: 독성가스

제3류 인화성액체류

제4류 가연성 고체, 자연 발화성 물질, 물과 접촉 시 인화성 가스를 방출하는 물질

- 1. 제4.1급: 가연성 고체, 자기 반응성 물질 및 둔감한 화약류
- 2. 제4.2급: 자연 발화성 물질
- 3. 제4.3급: 물과 접촉 시 인화성 가스를 방출하는 물질

제5류 산화성 물질 및 유기과산화물

- 1. 제5.1급: 산화성물질
- 2. 제5.2급: 유기과산화물

제6류 독물 및 전염성 물질

- 1. 제6.1급: 독물
- 2. 제6.2급: 전염성 물질

제7류 방사능 물질

제8류 부식성 물질

제9류 철도운송 중 나타나는 유해성이 제1류부터 제8류까지에 속하지 아니하는 물질이나 제품으로 국토교통부장관이 정하여 고시하는 물질이나 제품

국내·외 철도 위험물 격리차 운영현황 조사 및 비교

2. 영국

1. 한국

한국의 철도 위험물 운송시 격리차 운영은 “철도 위험물운송규칙” 제13조(철도차량의 연결 등)에서 제시되어 있고 세부적인 내용은 다음과 같다.

“철도위험물운송규칙” 제13조(철도차량의 연결 등)를 기반으로 한국철도공사는 “운전취급규정” 제22조(차량의 적재 및 연결 제한)에서 화약류 열차에 대한 연결제한 및 격리기준을 제시하고 있다.

영국은 철도 위험물 운송과 관련하여 철도안전표준위원회에서 “철도 위험물 수송 지침”을 제정하여 적용하고 있다. 철도 위험물 수송시 기관차 또는 차장차의 경우 폭발물(1류)·자연발화성물질(4.2류) 11m, 독성가스(2.3류) 9m, 방사능물질(7류) 6m의 이격거리를 유지해야 하며, 적용되는 범위는 기관차와 첫 번째 화차 사이, 끝 화차와 차장차(완급차, 제동차) 사이이다.

그리고 폭발류(1류)과 타 위험물(2.2, 3, 4.1,

4.3, 5.1, 6.1, 7, 8, 9)을 함께 적재하여 수송할 경우 18m 이격거리를 유지해야 하며, 위험물 품목별 혼합운송시 적용하는 세부적인 격리기준은 표 8과 같다.

☑ 철도위험물운송규칙 제13조(철도차량의 연결 등)

- ① 위험물을 적재한 화차는 여객이 승차한 차량에 연결하여서는 아니 된다.
- ② 위험물을 적재한 화차는 동력을 가진 기관차 또는 이를 호송하는 사람이 승차한 화차의 바로 앞 또는 바로 다음에 연결하여서는 아니 된다.
- ③ 화물열차를 운행하지 아니하는 노선 또는 운송상 특별한 사유가 있는 경우에는 제1항의 규정에 불구하고 화약류를 적재한 화차는 1량에 한하여 이를 객차에 연결할 수 있다. 이 경우 객차로부터 3량 이상의 빈차를 그 사이에 연결하여 객차와 격리하는 등의 필요한 안전조치를 하여야 한다.
- ④ 제1항 및 제2항의 규정에 불구하고 군사적인 목적으로 운행하는 군용열차에 위험물을 적재한 화차를 연결하는 경우에는 다른 철도차량과 격리하지 아니할 수 있다. 이 경우 화약류를 적재한 화차를 동력차 또는 발전차와 연결하는 경우에는 적어도 1량 이상의 빈차를 그 사이에 연결하여야 한다.
- ⑤ 위험물을 적재한 화차와 다른 철도차량을 연결하여 열차를 조성(組成)하는 경우에는 다음 각 호에 의한다.
 - 1. 동력차 또는 발전차에 위험물을 적재한 화차를 연결하는 때에는 3량 이상의 빈차를 그 사이에 연결하여야 한다.
 - 2. 발화 또는 폭발의 염려가 있는 화물을 적재한 화차에 위험물을 적재한 화차를 연결하는 때에는 3량 이상의 빈차를 그 사이에 연결하여야 한다.
 - 3. 제1호 및 제2호 외의 철도차량에 위험물을 적재한 화차를 연결하는 때에는 1량 이상의 빈차를 그 사이에 연결하여야 한다.
- ⑥ 제3항 내지 제5항의 경우 위험물을 적재한 화차에 충격을 줄 염려가 없는 불연성(不燃性) 화물을 적재한 무개화차와 발화 또는 폭발의 위험이 없는 화물을 적재한 유개화차는 이를 빈차에 갈음할 수 있다.
- ⑦ 화공품을 적재한 화차와 화약 또는 폭발을 적재한 화차는 이를 동일한 열차에 연결하여서는 아니 된다.
- ⑧ 위험물을 적재한 화차를 다른 철도차량과 연결하거나 분리하는 때에는 위험물을 적재한 화차에 충격을 주지 아니하도록 주의하여야 한다.

☑ 운전취급규정 제22조(차량의 적재 및 연결 제한)

④ 화약류 등을 적재한 화차를 열차에 연결하는 경우에 연결제한 및 격리는 별표 3과 같다.

격리, 연결 제한 할 경우	격리, 연결 제한하는 화차	1. 화약류 적재화차	2. 위험물 적재화차	3. 불에 타기 쉬운 화물 적재화차	4. 특대화물 적재화차
1. 격리	가. 여객승용차량	3차 이상	1차 이상	1차 이상	1차 이상
	나. 동력을 가진 기관차	3차 이상	3차 이상	3차 이상	
	다. 화물호송인 승용차량	1차 이상	1차 이상	1차 이상	
	라. 열차승무원 또는 그 밖의 직원 승용차량	1차 이상			
	마. 불 타기 쉬운 화물 적재화차	1차 이상	1차 이상		
	바. 불 나기 쉬운 화물 적재화차 또는 폭발염려 있는 화물 적재화차	3차 이상	3차 이상	1차 이상	
	사. 위험물 적재화차	1차 이상		1차 이상	
	아. 특대화물 적재화차	1차 이상			
	자. 인접차량에 충격 염려 화물 적재화차	1차 이상			

3. 호주

호주는 철도 위험물 운송과 관련하여 국가교통위원회에서 “철도/도로 위험물 운송 코드”를 제정하여

적용하고 있다. 영국과는 달리 폭발물(1류)을 기준으로 격리기준을 제시하고 있는데 폭발물(1류)에 대한 위험도 분류(1, 2, 3)에 따라 타 위험물(2-9류) 또는 기관차, 차장자 등과의 이격거리를 제시하고 있다.

표 5. 호주 폭발류(1류)와 타 위험 및 철도차량 간 격리기준

위험물 품목 및 차량 타입	폭발물 위험도 2, 3과 차량 간 최소 이격거리(m)
그 외 1류(1.3, 1.4, 1.6)	24 ²⁾
제2.1, 6.1, 6.2, 7류	24
혼합적재	24
제2.2, 2.3, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 8, 9류	12
동력을 가진 기관차	24
차장차	24
객차	24
특대화물 적재화차	24
화재 위험 차량	12
가연성 액체 차량	12
냉장 컨테이너(전기용)	12

표 4. 호주 폭발류(1류)의 위험도 구분 기준

구분	차량당 수량		
	위험도1(낮은 위험)	위험도2(보통 위험)	위험도3(높은 위험)
1.1류	당국의 승인을 득한 후 수송		
1.1B의 뇌관	≤ 125항목	> 125-1,000항목	> 5,000항목
그 외 1.1류	≤ 5kg	> 5-250kg	> 250kg
1.2류	≤ 5kg	> 5-250kg	> 250kg
1.3류	≤ 50kg	> 50-1,000kg	> 1,000kg
1.4B 혹은 1.4S의 뇌관	≤ 125항목	> 125-1,000항목	n/a
그 외 1.4류	≤ 250kg	> 250kg	n/a
1.4S류 외(뇌관 이외)	모든 수량	n/a	n/a
1.5류	≤ 25kg	> 25-250kg	> 250kg
1.6류	≤ 25kg	> 25kg	n/a

2) 1.1, 1.2, 1.5 폭발물이 아닌 경우(1.3, 1.4, 1.6)에는 기본적으로 이 거리를 적용함

표 6. 호주 철도 위험물(1-9류) 운송시 격리기준

- O : 위험물간 혼합적재 가능, 미격리
- N : 위험물간 혼합적재 불가능, 격리시행(6m 이상)
- (1) : 폭발류(1류) 별도기준 적용

식품 또는 반식품
화재위험물질 또는 가연성액체

구분	1	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6	7	8	9	
1. 폭발물	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
2.1 인화성 가스	(1)	O	O	O	O	N	N	N	N	N	O	N	O	O	O
2.2 비인화성 무독성 가스	(1)	O	O	O	O	O	N	O	O	N	O	O	O	O	O
2.3 독성 가스	(1)	O	O	O	N	O	N	O	N	N	O	O	O	O	N
3. 인화성 액체	(1)	O	O	N	O	O	N	O	N	N	O	N	O	O	O
4.1 인화성 고체	(1)	N	O	O	O	O	N	O	N	N	O	N	O	O	O
4.2 자연 발생적 인화성	(1)	N	N	N	N	N	O	O	N	N	O	N	O	O	O
4.3 젖었을 때 위험	(1)	N	O	O	O	O	O	O	N	N	O	N	N	O	O
5.1 산화 물질	(1)	N	N	O	N	N	N	N	O	N	O	N	N	O	O
5.2 유기 과산화물	(1)	N	N	N	N	N	N	N	N	O	O	N	N	O	O
6. 독성 또는 전염성 물질	(1)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N
7. 방사능 물질	(1)	N	O	O	N	N	N	N	N	N	O	O	N	O	N
8. 부식성 물질	(1)	O	O	O	O	O	O	N	N	N	O	N	O	O	N
9. 기타 위험물	(1)	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

표 7. 호주 폭발류(1류)간 격리기준

한 화차 상의 1.1, 1.2, 1.5인 폭발물의 물량(톤)	위험도2(보통 위험) 또는 3(높은 위험) 적재물인 폭발물로부터의 최소 거리(m)	
	분류 1.1 또는 1.5의 경우	분류 1.2의 경우
<1	24	24
>1-5	42	24
>5-10	54	30
>10-20	66	36
>20-30	72	36
>30-40	84	42

표 8. 영국 철도 위험물 운송시 격리기준

Dangerous Goods - Commodity/ Minimum Separation Distance (Unit: m)		Explosive	Gases-Flammable	Gases-Non Flammable Liquid Oxygen	Gases-Non Flammable non toxic	Gases-Toxic(D)	Highly flammable liquids	flammable liquids	flammable solids	Spontaneously combustible	Dangerous when wet	Oxidizing substances	Organic peroxides	Toxic Substances	Harmful Substances	Radioactive material	Radioactive flasks(D)(Loaded)	Radioactive flasks(D)(Discharged)	Corrosives&Miscellaneous	Mixed dangerous goods	Locomotive	Rear of Train
		1	2.1	2.2	2.2	2.3	3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.1	7	7	7	8&9	-	-	-
1	Explosive	x	18	18	x	x	18	18	x	18	18	x	18	18	x	x	18	18	18	18	11	11
2.1	Gases-Flammable	x	18	-	x	x	18	18	x	-	-	x	-	-	x	x	18	-	-	-	-	-
2.2	Gases-Non Flammable Liquid Oxygen	18	18	-	18	18	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2	Gases-Non Flammable non toxic	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3	Gases-Toxic(D)	x	x	18	-	x	x	18	18	x	18	18	x	-	-	-	-	-	-	-	9	9
3	Highly flammable liquids	x	x	18	-	x	-	-	x	-	18	x	-	-	x	x	18	-	-	-	-	-
3	flammable liquids	18	18	18	-	18	-	-	18	-	18	18	-	-	18	x	18	-	-	-	-	-
4.1	flammable solids	18	18	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2	Spontaneously combustible	x	x	18	-	x	x	18	-	-	18	x	-	-	x	x	18	-	-	-	11	11
4.3	Dangerous when wet	18	-	-	-	18	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.1	Oxidizing substances	18	-	-	-	18	18	18	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.2	Organic peroxides	x	x	-	-	x	x	18	-	x	18	-	-	-	x	x	18	-	-	-	-	-
6.1	Toxic Substances	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.1	Harmful Substances	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Radioactive material	x	x	-	-	-	x	18	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Radioactive flasks(D)(Loaded)	x	x	-	-	-	x	x	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	6\$	6\$
7	Radioactive flasks(D)(Discharged)	18	18	-	-	-	18	18	-	18	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	6\$	6\$
8&9	Corrosives&Miscellaneous	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mixed dangerous go	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

x : Not permitted on same train

- : Permitted on same train

(D) : Not Permitted to be carried in tank wagons or tank containers on Driver Only trains

\$: If the distance from the flask is less than 6 metres

Separation wagons : Individual vehicles must an actual weight greater than 8.15 tonne(8tons)

Containers : For container carrying wagons the separation distance detailed above between containers of dangerous goods must be maintained.

소결 및 시사점

본고는 국내의 철도 위험물 수송과 관련된 법, 제도와 격리기준에 대한 현황을 비교 검토하여 향후 국내 철도 위험물 수송시 격리차 운영기준 제정립을 위한 시사점을 도출하는데 목적이 있다.

한국(코레일)의 운전취급규정 제22조에서는 위험물을 1-9류로 구분하여 제시하고 있지 않아 해외 국가와의 비교를 용이하게 하기 위해 화약류는

1류로 타 위험물은 2-9류로 구분하였고 1량당 길이는 14m 적용하고 있다.

영국, 호주, 한국의 철도 위험물 수송시 격리기준에 대하여 비교 검토한 결과 한국의 격리차 운영기준은 해외(영국, 호주) 기준에 비해 격리차 이격거리가 다소 엄격한 것으로 나타나 합리적인 격리기준의 제정립이 필요한 것으로 나타났다.

향후 본고에서 조사하지 못한 철도 선진국(미국, 일본 등)에서 적용하고 있는 위험물 격리기준

표 9. 국내외 철도 위험물 격리기준 비교

규정/국가	영국				호주		한국	
위험물 분류	1류	2.3류	4.2류	7류	1류	2-9류	1류	2-9류
동력을 가진 기관차	11m	9m	11m	6m	24m	-	3량	3량
여객승용차량(객차)	-	-	-	-	24m	-	3량	1량
화물호송인차량(차장차)	11m	9m	11m	6m	24m	-	1량	1량
특대화물 적재화차	-	-	-	-	24m	-	1량	-
위험물(2-9류)적재화차	18m	18m(일부품목 제외)			12m(일부 24m)	6m	1량	-
화재위험차량	-	-	-	-	12m	-	1-3량	1-3량

에 대한 추가 검토를 통해 합리적인 격리차 운영기준 마련이 필요하며, 이를 통하여 철도 위험물 수송시 안전성 향상에 기여할 수 있다.

참고문헌

국민안전처 (2016.01.27.), 위험물안전관리법.
 국토교통부 (2015.07.24.), 철도안전법.
 국토교통부 (2013.03.23.), 위험물철도운송규칙.
 한국철도공사 (2015.10.21.), 운전취급규정.
 한국철도기술연구원 (2014), 철도화물 효율성 향상기술개발.
 Austria National Transport Commission (2011), Australian Code for the Transport of Dangerous Goods by Road&Rail.
 Rail Safety and Standards Board Limited (2013), Guidance on the Carriage of Dangerous Goods by Rail.
 Convention concerning International by Rail(COTIF) (2013), Appendix C-Regulation concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail(RID), OTIF.