

국내외 방사성물질 안전운반 규정체계

정성환, 김민철, 성강수

한국수력원자력(주) 원자력발전기술원, 대전광역시 유성구 장동 25-1

shchung@khnp.co.kr

1. 서론

전 세계적으로 다양한 종류의 방사성물질이 매일 수 천회 정도 도로, 철도, 해상 및 항공 등의 여러 양상으로 운반되고 있다. 우리나라도 원전을 비롯한 원자력관계시설, 연구소, 산업체, 병원 등에서 다양한 종류의 방사성물질이 빈번하게 운반되고 있으며, 향후 경주 중·저준위폐기물 처분시설의 운영이 개시되면 많은 방사성폐기물이 전 해상을 통하여 운반될 것이므로 방사성물질의 운반에 대한 일반의 관심과 우려가 예상된다. 여기서는 방사성물질의 운반물, 운반용기 및 운반 등에 관한 기술기준을 제시하는 국내의 운반규정체계를 파악하여 방사성물질의 운반에 대한 안전성 확보 및 효율적인 관리를 도모하고자 하였다.

2. 국제원자력기구(IAEA) 안전운반규정

IAEA는 모든 방사성물질의 자국 또는 국제 운반에 적용하기 위한 “방사성물질 안전운반규정(Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material)”[1]을 1961년 Safety Series No.6로 제정 공포하여, UN 산하 관련 국제기구 등의 검토와 기술적 진보 고려, 운전경험 반영 및 규정요건의 정비 등을 통하여 1964년, 1967년, 1973년, 1985년, 1996년, 2001년, 2003년, 2005년, 2009년에 걸쳐 지속적으로 개정하고 있으며, 현재 2011년 판 개정공포를 준비하고 있다. Safety Series No.6는 1996년 Safety Standards Series No.ST-1로, 2001년 Safety Standards Series No.TS-R-1로 개정하였다. 1964년 최초 개정시 IAEA는 이 규정을 IAEA 회원국 및 국제규정의 기본으로 채택할 것을 권고하였으며, 1969년부터 대부분의 회원국과 국제기구는 방사성물질 운반과 관련하여 이 규정을 적용하고 있다. 비록 “규정(Regulation)”이라고 하지만 운반활동에 대한 국제적 규제권고로 적용여부를 각 국가 또는 국제기구에게 의무를 부과하고 있는데, 책임의 소재는 각국의 법률, 관습 및 각국이 참여한 국제협약에 따라 다를 수 있으므로 책임을 부과하는 것은 각국 정부의 소관이다. 위험물 운반에 대한 국제연합(UN)의 권고에서도 방사성물질을 위험물로 분류하고 이 규정을 적용하였으며, 우리나라도 “방사선안전관리등의 기술기준에 관한 규칙(방사선규칙, 교과부령 제24호)” 및 “방사성물질 포장 및 운반규정(교과부 고시 제2008-69호)”에 반영하여 모든 방사성물질의 운반을 규제하고 있다.

안전운반규정은 방사선의 위험으로부터 인간과 환경을 보호하는 안전을 수립하기 위한 안전원칙(Safety Fundamentals), 안전요건(Safety Requirements) 및 안전지침(Safety Guides)의 3가지 범주로 구성되는 IAEA의 안전기준(Safety Standards) 중에서 인간과 환경에 대한 안전성을 보장하기 위하여 만족시켜야 하는 요건을 정립한 안전요건으로 규제적 성격의 안전기준이다. 규정에서 제시한 요건을 준수하면 방사성물질의 운반에 대한 기본안전기준의 원칙을 만족시키는 것으로 간주하고 있다. 또한, IAEA는 안전운반규정의 이행을 위하여 ①기술기준 만족방법(how)과 기술정보(why)에 대한 권고사항(IAEA SSS No.TS-G-1.1), ②사고비상대응계획 수립/준비(IAEA SSS No.TS-G-1.2), ③운반을 위한 방사선방호프로그램(IAEA SSS No.TS-G-1.3), ④운반관리체계(IAEA SSS No.TS-G-1.4), ⑤규정준수사항(IAEA SSS No.TS-G-1.5) 등의 안전지침을 발간하였다.

안전운반규정은 운반중인 방사성물질을 정상 및 사고조건에서 여러 위험으로부터 보호하기 위하여 적절하게 포장되어야만 한다는 원칙에 기초하는데, 운반 안전성은 운반의 형태가 어떠하더라도 운반도중 방사선의 직간접적인 영향에 대하여 인명, 재산, 환경을 보호하는 방사성물질의 포장방법에 달려있다. 이를 위하여 방사성내용물에 대한 안전한 격납, 외부의 방사선준위 관리, 연쇄반응 금지 및 열적손상 방지를 보장해야만 하는데, 규정은 규제면제, IP형, A형, B형, C형 등의 서로 다른 5가지 형식의 운반물을 제시하고(우리나라는 L형, IP형, A형, B형, C형, 핵분열성으로 분류함), 방사성물질의 방사능과 물리적 형태에 따라 기술기준 및 성능을 만족시키는 것을 입증하는 시험을 지정하였으며, 또한 운반물을 이동시키는 전 운반행위에 대하여 운반형태별 로 기준을 제시하고 있다.

3. 국제해사기구(IMO) 방사성물질 해상운반기준

IMO는 모든 위험물(방사성물질은 제7종 위험물로 분류됨)의 안전한 해상운반을 위한 1965년 “국제해상위험물규칙(IMDG Code, International Maritime Dangerous Goods Code)”을 제정, 공포하였는데, 혼입금지 물질에 대한 격리방법, 특정 포장 및 운반물 적재 등에 대한 요건을 제시하고 있다. 방사성물질에 관한 기준은 IAEA의 안전운반규정의 요건에 근거하여 해상운반도중 방사성물질의 취급 및 운반 종사자들의 지침을 규정

하고 있다. 우리나라도 이를 근간으로 “위험물 선박운송 및 저장규칙(국해부령 제89호)”에 반영하고 있다.

1993년 IMO는 사용후연료의 대양운반 등 증가하는 방사성물질의 해상운반에 대하여 IAEA의 안전운반규정을 보완하기 위하여 IAEA와 공동으로 “사용후연료, 플루토늄 및 고준위폐기물의 운송선박에 대한 국제규정(INF Code, International Code for the Safe Carriage of Packaged Irradiated Nuclear Fuel, Plutonium and High-Level Radioactive Wastes on Board Ships)”을 제정하였으며, 2001년부터 각국이 강제사항으로 이행토록 하고 있는데, 주로 고방사능 방사성물질을 운반하는 선박의 설계에 대한 권고사항으로 구조안전성, 침몰안정성, 선실화재방지, 저항성 등을 제시하고 있다. 우리나라도 월성환경관리센터로의 중·저준위폐기물 해상운반에 대비하여 “방사성물질 운송선박의 안전기준(국해부 고시 제2008-118호)”을 제정하였으며, 나아가 “중·저준위폐기물 운송선박의 방사선안전관리에 관한 기술기준(교과부 고시 제2008-67호)”를 제정하였다.

이외에도 해상운반의 안전성을 확보하기 위하여 “국제해상인명안전협약(SOLAS, Safety of Life at Sea)” 및 “국제해상오염방지협약(MARPOL, Marine Pollution Prevention)” 등을 제정하여 각국의 규정에 반영토록 하고 있다. 우리나라 역시 국제해상인명안전협약을 “선박안전법”에 반영하였으며, “해양환경관리법”을 제정 공포하여 국제해상오염방지협약을 반영하였다.

4. 기타 국제 방사성물질 운반기준

방사성물질의 항공운반을 위하여 국제민간항공기구(ICAO)는 “1944년 국제민간항공 협약”의 부속으로 1981년 IAEA 안전운반규정의 요건을 반영한 “위험물 항공운반 기술지침”을 공포하였으며, 각 항공사를 대표하는 국제항공운송협회(IATA)는 ICAO 지침과 IAEA 규정에 부합되는 “항공위험물규정(DGR)”을 제시하고 있으며, 이외에도 방사성물질의 빈번한 육상운반을 위하여 미국의 DOE와 DOT 규정, 유럽의 ADR(도로), ADN(내륙수로), RID(철도) 등의 규정이 있다.

5. 국내 방사성물질 운반규정

우리나라의 방사성물질 운반규정은 기본적으로 IAEA의 안전운반규정 요건을 반영한 원자력법 체계를 따른다(표 1 참조). 운반물, 운반용기 및 운반에 관한 기술기준은 “방사선안전관리등의 기술기준에 관한 규칙(교과부령 제24호)”[2]와 “방사성물질 포장 및 운반에 관한 규정(교과부 고시 제2008-69호)”[3]에 제시하고 있다.

표 1. 방사성물질 운반관련 국내 원자력법 체계

원자력법	시행령	시행규칙	방사선규칙(교과부령 제24호)	교과부 고시
제86조 운반신고	제235조 운반신고	제90조 운반신고		
제87조 포장/운반 기술기준			제84조~88조 운반물/운반용기 기술기준	
			제90조~113조 포장/운반 기술기준	
			제115조~117조 송하인등 의무	
			제119조~122조 운반수단별 기술기준	
제90조 포장/운반검사	제237조 포장/운반검사	제91조 포장/운반검사		제2008-69호 포장 및 운반규정
		제91조2 서면심사대상		
		제91조3 서면심사		
제90조의2 운반용기 설계승인	제239조의2 설계승인	제92조 설계승인대상		
		제94조 설계승인신청		
		제95조 설계승인서발급		
		제96조 경미사항 변경신고		
제90조의3 검사	제239조의3 운반용기 검사	제97조 제작검사		제2008-68호 운반용기 제작검사 및 사용검사 규정
		제98조 사용검사		
		제99조 검사면제신청		
	제239조의4 검사면제			

6. 결 론

국내외적으로 빈번하게 이루어지고 있는 각종 방사성물질의 운반에 대한 안전성 확보 및 효율적인 관리는 관련규정을 준수하는 것이 무엇보다 필수적이며, 국내외 운반규정의 체계를 파악하면 방사성물질의 운반에 대한 규정의 기준 또는 요건을 이해하는 데 보다 도움이 될 것이다.

참고문헌

- [1] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, Safety Standards Series No.TS-R-1, 2009
- [2] 교육과학기술부령 제24호, 방사선안전관리등의 기술기준에 관한 규칙, 2008
- [3] 교육과학기술부 고시 제2008-69호, 방사성물질 포장 및 운반에 관한 규정, 2008