Journal of Radiation Industry 9(2) : 103~109(2015)

Technical Paper

방사성 물질 등의 이용 증가에 따른 안전 관리 문제점 고찰

이윤종[1,*] · 이진우[1] · 정교성[1]

[1]한국원자력연구원 첨단방사선연구소 방사선안전방호팀

The Increased Use of Radiation Requires Enhanced Activities Regarding Radiation Safety Control

Yunjong Lee[1,*], Jinwoo Lee[1] and Gyo-Seong Jeong[1]

[1]*Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI), 1266, Sinjeong-dong, Jeongeup-si, Jeonbuk 580-185, Korea*

Abstract - More recently, companies that have obtained permission to use radioactive materials or radiation device and registered radiation workers have increased by 10% and 4% respectively. The increased use of radiation could have an effect on radiation safety control. However, there is not nearly enough manpower and budget compared to the number of workers and facilities. This paper will suggest a counteroffer thought analyzing pending issues. The results of this paper indicate that there are 47 and 31.3 workers per radiation protection officer in educational and research institutes, respectively. There are 20.1 persons per RPO in hospitals, even though there are 2 RPOs appointed. Those with a special license as a radioisotope handler were ruled out as possible managers because medical doctors who have a special license for radioisotope handling normally have no experience with radiation safety. The number of staff members and budget have been insufficient for safety control at most educational and research institutes. It is necessary to build an optimized safety control system for effective Radiation Safety Control. This will reduce the risk factor of safety, and a few RPOs can be supplied for efficiency and convenience.

Key words : Radiation safety control, Effective management, Risk factor

서 론

방사성 동위원소 또는 방사선 발생장치(이하 "방사성 동위원소 등"이라 한다.)를 이용하는 분야는 산업, 공공, 의료, 교육, 연구, 군사기관 등으로 매우 다양하다. 2014년 10월 기준으로 방사성 동위원소 등에 대한 사용이 허가된 기관수가 5,071기관에 이른다(한국동위원소협회 2014).

* Corresponding author: Yunjong Lee, Tel. +82-63-570-3270, Fax. +82-63-570-3279, E-mail. yjlee@kaeri.re.kr

최근 방사성 동위원소 등의 이용도는 핵의학 분야에서 양전자 단층 촬영(Positron Emission Tomograph)에 사용되는 단 반감기 양전자 방출 핵종 사용이 늘어나는 추세이고, 치료 분야에서 선형 가속기, 감마나이프 및 사이버나이프 등의 최신기기의 설치가 늘어나고 있다. 산업용 게이지 및 화물의 투시검사에 사용하는 X선기기와, 열수축성 수지, 가교 형성 등에 이용되고 있는 전자선 조사기가 있다. 또한 세포생물학 또는 분자생물학 연구 분야에서 대사의 추적이나 DNA나 RNA 염기서열 연구 등에 ^{32}P 등을 이용한 표지화합물에 빈번히 이용하고 있다(대한방사선방어학회 2010).

방사성 동위원소 등의 연도별 인 · 허가 현황을 볼 때 국

Table 1. Annual change in the number of licensed organizations[a]

Year	Industry	Public	Medical	School	Institute	Military	Total
2005	1,671	424	140	215	261	12	2,723
2006	1,988	386	150	220	276	53	3,073
2007	2,351	409	156	217	293	54	3,480
2008	2,643	433	162	227	299	60	3,824
2009	2,922	465	170	232	306	62	4,157
2010	3,334	485	179	234	324	59	4,615
2011	3,787	503	185	283	334	63	5,155
2012	4,157	613	198	291	281	63	5,606
2013	4,594	642	206	294	282	67	6,085

[a]출처: 한국동위원소협회. 2012년도 방사선이용통계. 2013.

내 방사선 이용 현황은 1967년 31기관으로부터 2010년 4,615기관으로 조사되었다(한국동위원소협회 2012). 2014년 10월 기준으로 5,071개 기관으로 매우 빠르게 성장하고 있다.

국내 방사선 이용시설은 매년 약 10%씩 증가되는 추세이며, 최근 들어 방사선 이용설비 및 장비가 대형화, 집적화, 다양화됨에 따라 단일시설 관리 개념에서 복합시설 관리 개념으로 변하고 있다(한국원자력안전기술원 2013).

이러한 복합적인 위해요소가 내재된 방사선 이용시설의 신뢰성 및 안전성 확보가 강조되고 있어 방사선 이용 활성화를 위해 효율적인 방사선 안전관리 방안이 마련될 필요가 있다.

방사선 안전관리 조직 및 직무

원자력안전법에 따르면 방사선을 사용하고자 하는 기관에서는 방사선 안전관리 조직 및 해당 조직의 업무 범위를 법에서 규정한 방사선 안전관리규정을 작성하여 시행하도록 하고 있다. 방사선 안전관리 조직 구성에 대해서는 원자력안전위원회가 고시한 "안전관리규정 작성지침" 제4조 세부지침 1호에 "방사성 동위원소 등 또는 방사성 동위원소에 의하여 오염된 물질을 취급하는 조직 및 그 기능에 관한 사항 : 방사선 안전관리를 위한 조직도와 함께 조직도에 명시된 관련자의 직무를 기술한다." 라고 명기되어 있다.

방사선 안전관리 조직 구성은 사용기관별 방사선 이용시설 특수성 및 방사성 동위원소 등의 사용 수량에 따라 다른 구조를 가지게 된다. 교육기관 및 연구소 등은 학술 연구 등의 목적으로 다양한 방사성 동위원소를 사용하고 있으며 방사선 이용시설 또한 다양하여 안전관리조직이 복잡하고 세분화 되는 경향이 있다(교육과학기술부 2008).

이에 반해, 산업체의 경우는 비파괴, 방사선원을 이용한 계량시스템기술, 기타 방사선 이용 기술로 한정된 방법으로만 운영되는 경우가 많다. 일반적으로 산업안전을 총괄하는 부서에서 방사선 안전관리를 같이 수행하는 경우가 대다수이다.

1. 교육기관

일반적으로 교육기관은 학술 및 연구 활동의 목적으로 방사성 동위원소 또는 방사선 발생장치를 사용하며 방사선 이용시설과 방사선 작업종사자 수는 많지만 의료기관 및 산업체와는 달리 연간 사용량은 적은 편에 속한다(한국동위원소협회 2012).

교육기관은 그 특성상 주로 개봉 방사성 동위원소를 사용하는 방사선 작업종사자로 대학원생이 주로 이용하며 졸업 및 취업과 같은 일정 주기로 교체가 빈번하므로 효율적인 방사선 안전관리는 물론 방사선 작업종사자의 이력 관리에도 많은 애로사항이 있다.

2. 산업체

산업체는 크게 일반산업체와 비파괴 회사, RIs (radioisotopes) 및 RGs (radiation generators) 판매회사로 구분할 수 있다. 다른 업종에 비해 방사선 작업종사자 인원 대비 방사선 안전관리자가 많은 편이다. 특히, 비파괴 회사의 경우 업무의 특성상 이동사용 빈도수가 높고 방사선 작업종사자가 피폭을 많이 받게 되므로 방사선 안전관리상의 주의를 요하게 된다. 일반 산업체의 경우는 방사선 안전관리자 및 방사선 작업종사자가 타 업무를 겸직하는 경우가 많고 산업보건 안전관리에 포함되어 관리를 하는 경우도 있다.

3. 의료기관

병원에서 방사선의 사용은 크게 진단과 치료로 구분하여 사용되어지고 있다. 진단에는 X-ray를 이용한 영상진단과 방사성물질을 이용하는 진단으로 구분되며 이러한 진단에도 방사성물질을 몸에 직접 투입하여 진단하는지의 여부에 따라 체내검사와 체외검사로 구분되어진다.

Table 2. The duty of radiation safety officer for industrial institution under the law of Safety & Health

1. 안전 · 보건관리 책임자 • 산업재해 예방계획의 수립에 관한 사항 • 근로자의 안전보건 교육에 관한 사항 • 작업환경 측정 등 작업환경의 점검, 개선에 관한 사항 • 안전관리자를 지휘 · 감독, 안전관리자의 건의에 대한 조치 의무 등
2. 관리감독자 • 사업장 내 관리 감독자가 지휘 · 감독하는 작업과 관련된 기계 · 기구 또는 설비의 안전 · 보건 점검 및 이상유무의 확인 • 관리감독자에게 소속된 근로자의 작업복 · 보호구 및 방호장치의 점검과 그 착용 · 사용에 관한 교육 · 지도 • 해당 작업에서 발생한 산업재해에 관한 보고 및 이에 대한 확인 및 감독 • 해당 작업의 작업장 정리 · 정돈 및 통로 확보에 대한 확인 및 감독 • 해당 사업장의 산업보건의 · 안전관리자 및 보건관리자의 지도 · 조언에 대한 협조 • 그 밖에 해당 작업의 안전 · 보건에 관한 사항으로서 고용노동부령으로 정하는 사항
3. 안전관리자 • 산업안전보건위원회 또는 안전 · 보건에 관한 노사협의체에서 심의 · 의결한 해당 사업장의 안전보건관리규정 및 취업 규칙에서 정한 직무 • 의무안전인증대상 기계 · 기구 등과 자율안전확인대상 기계 · 기구 등 구입 시 적격 품의선정 • 해당 사업장 안전교육계획의 수립 및 실시 • 사업장 순회점검 · 지도 및 조치의 건의 • 산업재해 발생의 원인 조사 및 재발 방지를 위한 기술적 지도 · 조언 • 산업재해에 관한 통계의 유지 · 관리를 위한 지도 · 조언 • 법 또는 법에 따른 명령이나 안전보건관리규정 및 취업규칙 중 안전에 관한 사항을 위반한 근로자에 대한 조치의 건의 • 업무수행 내용의 기록 유지 • 그 밖에 안전에 관한 사항으로서 고용노동부 장관이 정하는 사항
4. 보건관리자 • 산업안전보건위원회에서 심의 · 의결한 직무와 안전 보건 관리 규정 및 취업 규칙에서 정한 업무 • 건강 장해를 예방하기 위한 작업 관리 • 의무 안전 인증 대상 기계 · 기구 등과 자율 안전 확인 대상 기계 · 기구 등 중 보건과 관련된 보호구 구입 시 적격품 선정 • 물질 안전 보건 자료의 게시 또는 비치 • 산업보건의의 직무 • 근로자의 건강 관리, 보건 교육 및 건강 증진 지도 • 해당 사업장의 근로자를 보호하기 위한 의료 행위 – 외상 등 흔히 볼 수 있는 환자의 치료 – 응급 처치가 필요한 사람에 대한 처치 – 부상 · 질병의 악화를 방지하기 위한 처치 – 건강 진단 결과 발견된 질병자의 요양, 지도 및 관리 – 위 사항의 의료 행위에 따르는 의약품 투여 • 작업장 내에서 사용되는 전체 환기 장치 및 국소 배기 장치 등에 관한 설비의 점검과 작업 방법의 공학적 개선 · 지도 • 사업장 순회 점검 · 지도 및 조치의 건의 • 직업성 질환 발생의 원인 조사 및 대책 수립 • 산업 재해에 관한 통계의 유지와 관리를 위한 지도와 조언 (보건 분야) • 법 또는 법에 따른 명령이나 안전 보건 관리 규정 및 취업 규칙 중 보건에 관한 사항을 위반한 근로자에 대한 조치의 건의 • 업무 수행 내용의 기록 유지 • 그 밖에 작업 관리 및 작업 환경 관리에 관한 사항
5. 산업보건의 • 건강 진단 결과의 검토 및 그 결과에 따른 작업 배치, 작업 전환 또는 근로 시간의 단축 등 근로자의 건강 보호 조치 • 근로자의 건강 장해의 원인 조사와 재발 방지를 위한 의학적 조치 • 그 밖에 근로자의 건강 유지 및 증진을 위하여 필요한 의학적 조치에 관하여 고용노동부 장관이 정하는 사항

타 법상의 안전관리 조직 및 직무

산업안전보건법령에 의거하여 일반 산업체 안전관리는 산업안전 · 보건에 관한 기준을 확립하고 있다. 산업체의 안전을 수행하기 위해서는 산업재해 방지대책을 실행하는 안전관리 조직을 설정해야 한다(고용노동부 2014a).

안전관리 조직을 설치하는 데 주요한 요건은 첫째, 조직을 구성하는 관리자의 책임과 권한이 명확하게 되어 있어야 하며, 둘째 생산 조직과 밀착된 조직 등이여야 한다. 안전보건법상의 안전보건관리의 경우 조직을 구성하고 있으며 Table 2에서와 같이 직무를 예시하였다(고용노동부 2014b).

Table 3. Radiation safety organization rule under other law

Acts	Authority body	Articles
건설기술관리법	국토교통부	제26조의3: 안전관리조직을 규정
교통안전법	국토교통부	제21조: 교통안전 관련 조직에 관한 사항
산업안전보건법	고용노동부	제20조: 안전 · 보건관리조직과 그 직무에 관한 사항
소방공무원 보건안전 및 복지 기본법	소방방재청	제14조: 보건안전관리 조직과 그 직무에 관한 사항
액화석유가스의 안전관리 및 사업법	산업통상자원부	제12조: 경영 방침, 조직 관리, 자료 · 정보 관리, 시설 관리, 종업원 안전 교육 등 경영 활동 전반에서 안전을 우선으로 하고, 이를 통하여 종합적으로 안전을 확보할 수 있도록 필요한 사항을 안전관리규정에 포함시켜야 한다.
연구실 안전환경 조성에 관한 법률	미래창조과학부	제6조: 안전관리조직체계 및 그 직무에 관한 사항
약사법	보건복지부	제68조의3: 의약품안전관리원의 조직 및 운영 등에 관하여 필요한 사항
건설기술관리법 시행령	국토교통부	제97조: 안전관리조직을 규정
시설물의 안전관리에 관한 특별법 시행령	국토교통부	제5조: 시설물의 적정한 안전과 유지관리를 위한 조직 · 인원 및 장비의 확보에 관한 사항 규정
위험물안전관리법 시행규칙	소방방재청	제63조: 위험물의 안전관리업무를 담당하는 자의 직무 및 조직에 관한 사항
여객선운항관리규칙	국토교통부	제2조: 안전관리 조직에 관한 사항을 규정
석유광산보안규칙	산업통상자원부	제19조: 안전관리 조직을 규정
도시철도시설 안전기준에 관한 규칙	국토교통부	제89조: 유지 · 관리 조항에 안전기준에 적합한 상태를 지속적으로 유지할 수 있도록 필요한 조직 및 인원 계획수립을 규정
선박안전법 시행규칙	국토교통부	제65조: 컨테이너의 안전점검의 정기 (계속)점검계획에 운영조직 및 실시요령을 포함하도록 규정

안전관리 조직 및 직무 비교

원자력안전법령과 산업안전보건법령 상의 안전관리 조직을 비교하면 큰 차이점은 다음과 같다.

1. 안전관리 조직

방사선 안전관리 조직은 원자력안전위원회 고시에서 명시되어 있으나, 안전 · 보건관리 체제는 산업안전보건법에서 그 정의를 하고 있다.

2. 안전관리 직무

방사선 안전관리 직무는 해당 고시에 "조직도에 명기된 관련자의 직무를 기술한다"라고 규정하고 있으나, 안전 · 보건관리 체제는 산업안전보건법에서 안전보건관리책임자 등의 직무에 대한 명확한 정의를 하고 있다.

일반 산업체의 안전관리 조직은 Table 3에서 보는 것과 같이 관련된 법규, 시행령 및 시행규칙에서 조직에 대한 정의를 하고 있지만, 방사선 안전관리의 조직 및 직무에 대한 규정은 관련법에서 정확하게 규정하고 있지 않고 안전관리 규정에 자체 기준을 만들어 이를 수행하도록 되어 있다. 이는 조직 및 직무에 대한 법적인 근거가 부족하여 방사선 안전관리자에 대한 권한 등이 부족할 뿐만 아니라 안전관리 업무의 처리 및 현실적인 재정적 뒷받침 등이 미흡하기 때문이다.

Table 4. Radiation safety officers & workers[a] (Unit: Persons)

Business	2010 year		
	Radiation protection officer	Radiation workers	RPOs per workers
Industry	1,073	12,656	11.8
Public	48	665	13.9
Medical	355	3,839	10.8
School	105	4,931	47
Institute	67	2,094	31.3
Total	1,648	24,185	14.5

[a] 출처: 한국동위원소협회, 2010년도 방사선이용통계, 2011.

방사선 안전관리 인력

2010년 기준으로 Table 4에서와 같이 국내 방사성 동위원소 등의 사용 등의 기관 4,615기관 중 방사선 안전관리자로 선임된 면허자 수는 총 1,648명이다. 방사선 작업종사자는 24,185명이다. 방사성 동위원소 등을 사용하는 각 업종별로 방사선 작업종사자 인원수 대비 방사선 안전관리자의 선임자수는 평균 14.5명으로 집계되어 있다.

1. 방사선 안전관리자

방사선 안전관리자의 선임 기준은 원자력안전법 시행령[1)]에 명기돼 있고, Table 5와 같이 방사성 동위원소 및 방사선 발생장치 사용허가 시 인력기준과 비파괴검사 목적 이동사

[1)] 시행령 별표2, 별표3

Table 5. The status of appointed radiation safety officers[a] (Unit: Persons)

Business	License for the radioisotope handler	License for the senior radiation handler	Special license for the radioisotope handler	Business agency	Total
Industry	487	258	1	389	1,135
Public	12	35	1	17	65
Medical	186	22	181	0	389
School	111	53	9	7	180
Institute	22	25	2	9	58
Military	28	4	0	0	32
Total	846	397	194	422	1,859

[a] 출처: 한국동위원소협회, 2012년도 방사선이용통계, 2013.9

Table 6. The status of radiation workers[a] (Unit: Persons)

Business	Years	Radiation workers						
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Industry	General	5,144	5,083	5,136	5,123	5,472	5,456	6,352
	NDT	4,282	4,976	5,323	5,726	5,900	6,075	6,792
	Manufacture	862	959	1,116	1,172	1,284	1,573	1,563
Public*		493	531	604	638	665	1,068	1,136
Medical		2,987	3,111	3,344	3,523	3,839	4,133	4,376
School		4,372	4,451	4,645	4,617	4,931	4,954	4,816
Institute		1,900	2,024	1,955	2,069	2,094	2,139	2,232
Nuclear power plant		10,154	11,366	10,855	14,118	13,538	14,758	15,023
Total		22,046	23,142	24,131	24,877	26,195	40,156	42,290

[a] 출처: 한국동위원소협회, 2012년도 방사선이용통계, 2013.9
* Included Military service.

용 시의 허가기준으로 구분할 수 있다. 방사선 안전관리자의 선임 기준이 되는 면허로는 방사성 동위원소 취급자 특수면허, 방사선 취급 감독자 면허, 방사선 관리 기술사 또는 방사성 동위원소 취급 일반면허가 있으며 비파괴검사 목적 이동사용 시의 허가 기준 인력으로 비파괴검사 기사, 비파괴검사 산업기사 및 비파괴검사 기능사가 추가된다. Table 5에서와 같이 일반적으로 방사성 동위원소 취급 특수면허는 의료기관에 방사선 안전관리자 선임이 되며, 교육기관 및 산업체 등에서는 방사성 동위원소 등의 사용 수량 등에 따라 방사선 취급 감독자 면허, 방사선 관리 기술사 또는 방사성 동위원소 취급자 일반면허 소지자를 방사선 안전관리자로 선임하고 있다.

2. 방사선 작업종사자

2006년부터 2010년까지의 각 기관별 방사선 작업종사자 현황은 Table 6에서와 같이 방사선 안전관리자에 비해 많은 인력이 종사한다. 방사선 작업종사자의 정의는 원자력 이용시설의 운전 · 이용 또는 보전이나 방사성 물질 등의 사용 · 취급 · 저장 · 보관 · 처리 · 배출 · 처분 · 운반과 그 밖에 관리 또는 오염제거 등 방사선에 피폭되거나 그 염려가 있는 업무에 종사하는 자로 규정돼 있다, 방사선 작업종사자는 다음과 같이 방사선 장해방지를 위한 건강진단, 피폭관리 및 교육훈련을 마친 후 방사선 안전관리자의 지도 감독 하에 방사선 작업에 종사할 수 있다.

1) 건강진단

(1) 직업력 및 노출력, 방사선 취급과 관련된 병력, 임상검사 및 진찰
  ① 임상검사: 말초혈액 중의 백혈구 수, 혈소판 수 및 혈색소의 양
  ② 진찰: 눈, 피부, 신경계 및 조혈기계 등의 증상

(2) 검사 결과 건강수준의 평가가 곤란하거나 질병이 의심되는 경우에는 “말초혈액도말검사”와 “세극등현미경검사” 등을 할 수 있다.

(3) 건강진단을 실시하는 시기
  ① 최초 방사선 작업에 종사하기 전
  ② 방사선 작업에 종사 중인 자에 대하여는 매년. 다만, 전년도 건강진단 이후 12월간의 피폭방사선량이 일반인에 대한 선량한도를 초과하지 아니한 경우에는 방사선 취급과 관련된 병력 및 임상검사결과 및 진찰을 생략할 수 있다.
  ③ 방사선 작업종사자에 대한 선량한도를 초과한 때

2) 피폭관리

(1) 방사선 작업종사자가 방사선 관리구역에 출입하는 때에는 방사선 작업종사자의 피폭방사선량을 평가하기 위하여 원자력안전위원회가 정하는 개인선량계를 착용할 것

(2) 방사선 작업종사자가 착용하는 개인선량계는 원자력안전위원회가 정하는 기간마다 교체하여 판독할 것

(3) 판독 특이자가 발생한 때에는 원자력안전위원회가 정하여 고시하는 바에 따라 필요한 조치를 할 것

3) 교육훈련

(1) 원자력관계사업자는 방사선 작업종사자에 대해서는 신규교육과 정기교육을 실시하여야 한다. 이 경우 신규교육은 작업종사 전에 실시하여야 한다.

(2) 교육은 기본교육과 직장교육으로 구분하여 실시한다. 이 경우 기본교육은 위원회가 지정하여 고시하는 기관에서 받도록 하여야 하며, 직장교육은 해당 원자력관계사업자가 자체적으로 실시하되 위원회가 지정하여 고시하는 기관에 위탁하여 실시할 수 있다.

(3) 기본교육을 받는 자에 대해서는 평가를 실시하여야 하며, 그 평가 결과 기준에 미달한 자는 3개월 이내에 다시 교육을 받아야 한다.

결 과

첫째, 교육기관 및 연구기관에 선임된 방사선 안전관리자는 선임된 1인당 관리하는 방사선 작업종사자 수가 평균 47명과 31.3명으로 다른 업종보다 상대적으로 많은 인원을 관리함을 알 수 있고, 의료기관은 방사선 안전관리자로 2인이 선임되지만 이 중 방사성 동위원소 취급자 특수면허 소지자는 대부분 전문 의료인의 경우가 많으므로 특수면허를 제외하게 되면 방사선 안전관리자로 선임된 1인당 평균 20.1명을 관리하게 된다.

둘째, 방사성 동위원소 등의 사용허가 기관 및 방사선 이용시설은 매년 증가 추세를 보이지만 이를 관리할 수 있는 방사선 안전관리자 등의 전문 인력이 부족하다.

셋째, 방사선 이용시설을 사용하는 기관들은 자체 안전관리규정을 가지고 있으나 방사선 안전관리의 업무 분석을 통한 세부 절차서 등을 갖추지 않는 허가기관들이 많다.

넷째, 방사선 안전관리 조직 및 직무에 대한 법적근거가 미약하여 현실적으로 방사선 안전관리의 충분한 예산지원 및 업무 추진에 대해 어려움이 존재한다.

이와 같은 문제점은 향후 선진국 진입에 따른 대국민 방사선 안전관리에 대한 관심도 증가에 대응하기 위해서 체계적인 방사선 안전관리 절차와 최적화된 방사선 안전관리 시스템 구축이 필요하다고 하겠다. 최근까지의 사고 사례를 살펴보고 사고 유형별 위해요소들을 분석한 결과 분실, 도난, 피폭 사고의 발생 비율이 높음을 알 수 있다. 위해요인은 절차서가 준비돼 있지만 미비한 경우가 많으며 업무흐름이 명확하지 않은 것으로 나타났다.

본 연구를 통해 방사선 이용시설의 출입관리 시스템 개선, 표준화된 절차서 구비, 업무절차에 대한 도표화 등의 성과를 활용한다면 방사선 이용시설의 안전 위해요소들을 저감할 수 있을 것이며 소수의 방사선 안전관리자에게 관리의 효율성과 편리성을 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

결 론

최근 허가기관과 방사선 작업자의 숫자는 매년 증가하고 있지만, 이를 위한 방사선 안전관리에는 예산과 인력 지원이 부족하여 어려운 점들이 많다. 기관별로는 교육 및 연구기관에서 방사선 안전관리자가 관리해야 하는 방사선 작업종사자 숫자가 다른 업종보다 많았다.

의료기관은 방사선 안전관리자가 2인 선임되지만 방사성 동위원소 취급자 특수면허자는 방사선 안전관리보다 환자의 피폭을 관리하므로 1인당 평균 20.1명의 작업자를 관리하게 된다.

방사선 이용기관은 방사선 안전관리 세부 절차를 갖추지 않는 기관들이 많았고 방사선 안전관리 독립조직과 인력에 대해 현실적으로 충분한 예산지원이 없었다. 따라서, 효율적인 방사선 안전관리를 위해서 체계적인 절차와 최적화된 통제시스템 구축이 필요하다.

이를 통해 방사선 이용시설의 안전 위해요소들을 저감해야 하며 소수의 관리자로 방사선방호의 효율성과 편리성을 제공할 수 있어야 한다.

사 사

본 연구는 원자력안전위원회의 재원으로 한국방사선안전재단의 지원을 받아 수행한 원자력안전연구개발사업의 연구결과입니다(No. 2011-0031069).

참 고 문 헌

고용노동부. 2013. 산업안전보건법. 법률 제11882호. 2013.

고용노동부. 2014a. 산업안전보건법 시행규칙. 고용노동부령 제99호. 2014.

고용노동부. 2014b. 산업안전보건법 시행령. 대통령령 제

25251호. 2014.
교육과학기술부. 2008. 교육기관 방사선 안전관리를 위한 표준지침서 작성.
대한방사선방어학회. 2010. 의료에서 방사선방호. ICRP Publication 105.
미래창조과학부. 2013a. 연구실 안전 환경 조성에 관한 법률. 법률 제11690호.
미래창조과학부. 2013c. 연구실 안전 환경 조성에 관한 법률 시행규칙. 미래창조과학부령 제14호.
미래창조과학부. 2013b. 연구실 안전 환경 조성에 관한 법률 시행령. 대통령령 제25050호.
산업통상자원부. 2013. 교정대상 및 주기설정을 위한 지침. 기술표준원. 제2013-84호.
원자력안전위원회. 2014. 개인 피폭방사선량의 평가 및 관리에 관한 규정. 제2014-69호.
원자력안전위원회. 한국원자력안전기술원. 한국원자력통제기술원. 2013. 알기 쉽고 읽기 좋은 원자력안전관리.
한국동위원소협회. 2012. 2011년도 방사선 및 방사성 동위원소 이용실태조사. 교육과학기술부.
한국동위원소협회. 2013. 2012년도 방사선이용통계.
한국원자력안전기술원. 2013. 2013 방사선안전규제 민원안내집. 한국원자력안전기술원.

Received: 11 May 2015
Revised: 16 May 2015
Revision accepted: 18 May 2015