

## 규제지침 승인절차 변경에 따른 방사선이용 및 품질보증검사에 관한 안전규제지침 개발방향

### Development Approach on Usage of Radiation and Inspection of QA According to the Change of Approval Procedure of Safety Regulatory Guides

오병주, 안형준, 김상원, 유선오, 강석철, 양성호, 한승재, 김홍석, 김효정  
한국원자력안전기술원  
대전광역시 유성구 구성동 19번지

#### 요 약

2001년도에 원자력법이 개정됨에 따라 법에서 정한 위탁업무를 수행하는데 필요한 "원자력법 관련 수탁업무처리 규정"을 개정하게 되었다. 규제전문기관에서는 그동안 원자력안전규제검사에서 기술기준의 세부적 이행사항으로 안전규제지침을 개발하여 내부문서로 활용하여 왔으나, 앞으로는 과학기술부장관의 승인을 받도록 함으로써 안전규제지침에 대한 객관성 및 투명성을 제고하고자 한다. 본 논문에서는 주요기기 생산 품질보증검사지침, 방사성동위원소 사용에 관한 안전검사지침 및 방사성피폭선량판독 심·검사지침서의 개발 과정에서 고려할 사항과 향후 추진방향 등에 대하여 소개하였다.

#### Abstract

In accordance with 2001 amendment of the Atomic Energy Act(AEA), KINS also amended its internal "Regulation on Implementation of Entrusted AEA-related Work". Up to now the nuclear safety-specialized institute has used its internally developed guidelines in the safety regulation. From now on, however, the institute will enhance the objectivity and transparency by having the instruments approved by the Ministry of Science and Technology. In this paper, we introduce the major points and directions to be considered for the development of the safety regulatory guides on Inspection for the Quality Assurance of the Nuclear Reactor Facilities and the Use of Radioisotopes, and Review and Inspection for Dosimeter Reading.

#### 1. 서 론

원자로 및 관계시설의 증가와 더불어 방사선과 방사성동위원소 등의 이용분야도 점차 다양해져서 그 이용기관의 수는 해가 거듭될수록 증가되고 있고, 원자력안전의 중요성도 더욱 강조됨에 따라, 국민적 관심에 부응하고 이용자의 안전을 도모하며, 원자력안전규제 체제를 확보하기 위하

여 원자력법령 및 규제요건을 국제규범에 부합할 수 있도록 개선·보완 노력을 경주하고 있다.

2001년도에도 국내·외적인 환경변화에 부응하고 신규제도 등의 도입을 위한 법령체제를 보완하기 위한 개정작업을 추진하여 2001년 1월 16일 법률 제6354호로 개정 공포하였고, "원자로시설 등의기술기준에관한규칙"은 IAEA의 안전규제요건, 미국의 일반 설계기준 등을 반영하여 국내 실정에 적합하게 전문을 개정한 바 있으며, 원자력법령에서 과학기술부장관에게 위임한 사항이나 원자력법령에 근거하여 안전규제에 관한 기술적 사항을 규정한 과학기술부고시도 전반적으로 개정함과 아울러 상당수는 신규로 개발하게 되었다.

한편, 정부는 원자력법에서 정한 바에 따라 원자력안전규제에 관련된 업무를 규제전문기관(이하"안전기술원"이라 한다)에 위탁하고 있으며, 정부로부터 위탁받은 업무를 수행하는 수탁기관은 원자력법 시행령 제311조에 따라 수탁업무처리 규정을 정하여 과학기술부장관의 승인을 얻어 업무를 수행하도록 하고 있다. 이에 따라 안전기술원은 1990년 6월에 "원자력법관련 위탁업무에 관한 규정"을 제정하고 1996년에 한차례 개정을 거쳐 규정에 따라 수탁업무를 수행하고 있다. 그러나 2001년 원자력법령의 개정에 따라서 법·령의 근거조문과 규정에서 변경할 내용을 현행 수탁업무처리 규정에 충분히 반영하기 위하여 개정작업을 추진하여 그 중 일반규정은 2001년 12월에 개정하였는데, 개정 내용 중 중요한 사항은 "안전성 심사 및 검사 관련업무 중 객관적으로 기술적 판단이 필요한 업무는 그 판단의 기준이 되는 기술기준, 안전규제지침 등에 따라서 수행하여야 한다"라고 규정하고 있고, 안전규제지침서의 종류는 세부규정에서 별도로 정하도록 규정하고 있다.

안전규제지침서는 원자력안전규제를 하는데 있어서 원자력법령 및 과학기술부고시에 명시된 기술기준의 만족 여부를 판단하고, 원자력안전규제 업무수행 절차 및 방법과 기술적인 사항을 기술하여 안전기술원의 내부분서로 사용하고 있으며, 안전기술원의 규제요원에게는 업무의 효율성과 일관성을 유지할 수 있도록 하고, 사업자에 대해서는 규제기관의 입장과 방향에 대한 정보와 규제 서비스를 제공하며, 국민에게는 원자력안전규제업무 수행에 대하여 투명성을 제고시킬 수 있는 문서이다.

따라서 본 논문에서는 현재 추진중인 주요기기 생산 품질보증검사지침, 방사성동위원소 사용에 관한 안전검사지침 및 방사성폐기물관독 심·검사지침서의 개발을 통하여 지침개발에 고려할 사항과 향후 추진방향 등에 대하여 조명해 보고자 한다.

## 2. 안전규제지침의 개요

### 가. 안전규제지침의 정의

원자력법령 및 과학기술부고시는 반드시 준수해야할 강제적인 규정이지만 안전규제지침은 직접적인 규제문서가 아닌 관계로 법령이나 고시와 같이 대외적으로 구속할 수 있는 법규명령의 효력을 지니고 있는 것은 아니며, 법령과 기술기준의 이행에 필요한 세부적 사항을 정한 안전기술원의 내부분서로 원자력안전심·검사지침과 기술지침으로 구분하고 있다.

외국의 안전규제요건 체계에서도 강제사항이 아닌 권고사항에 해당하는 규제요건체계를 설정하고 있다. 규제지침 개발절차와 관련해서는 미국 NRC 원자력규제연구부 서신 No. 3A에 다음과 같이 기술하고 있다. 규제지침 RG(Regulatory Guide)은 NRC직원이 위원회규정의 특정부분을 이해함에 있어서 위원회가 수용할 수 있는 방법과 특정문제들이나 예견된 사고들을 평가하는데 직원들이 사용하는 수법 및 인허가 신청의 평가에서 직원들에게 필요한 자료들을 기술한 문서로 규정하고 있고, R.G에도 동일하게 정의하고 있으며, 특히 이러한 지침은 종종 산업기준을 규제지침에서 인정함으로써 제공될 수도 있다고 기록하고 있다.

IAEA의 경우도 안전기준 프로그램을 수립하여 현재까지 연차적으로 안전기준의 제정 및 개정작업을 추진하고 있으며, 안전기준문서들간의 체계는 안전원칙(Safety Fundamentals), 안전요건(Safety Requirements), 안전지침(Safety Guides), 안전보고서(Safety Reports)등의 계층구조로 개편한바 있는데 이 중 안전지침은 안전요건을 만족하는 권고사항과 조건 또는 절차 등을 기술하였으며, 안전원칙과 안전요건은 IAEA의 이사회의 승인을 받지만 안전지침은 IAEA 사무총장의 승인을 얻어 출판되고 있다.

안전기술원에서는 안전규제지침에 대하여 2000년도에 제정한 "안전규제지침 개발 및 인정절차에 관한 규정(이하"인정절차규정"이라 한다)"에 다음과 같이 정의한 바 있다. 안전규제지침이란 "원자력법, 동법시행령, 과학기술부령 및 과학기술부 고시에 명시된 규제업무의 원활한 수행을 위하여 안전기술원에서 필요로 하는 지침(서), 기준, 요령서 및 점검표 등으로써 안전규제지침 개발 및 인정절차에 관한 규정에서 정한 인정절차를 거쳐 원자력법령의 세부 시행지침으로 확정된 것을 말한다"라고 정의하고 있다.

따라서 원자로 및 관계시설의 건설 및 운영을 하고자 하는 사업자나 방사성동위원소 등을 허가 사용하고자 하는 자는 수탁업무 종류에 따라 안전기술원에서 권고하고 있는 안전규제지침을 따를 수도 있고 독자적으로 개발한 자체지침을 따를 수도 있다.

그러나 일단 특정사안에 대하여 안전규제지침을 따를 것을 선택한 경우 그 규제지침을 완전히 이행하여야 한다. 한편 사업자가 개발한 지침을 따를 경우에는 자체 지침이 제공하는 안전성이 안전규제지침에서 제시하고 있는 안전성과 동등하거나 우월하다는 것을 안전기술원에 입증한 경우에는 자체에서 개발한 지침으로 하여야 한다.

#### 나. 안전규제지침의 구성체계

미국 NRC 원자력규제연구부 공문 No. 3A에 규제지침 양식에 관하여 다음과 같이 기술하고 있다. 규제지침 양식은 각 규제지침은 특수하고 제한된 논제를 취급하는 것으로 머리말(지침의 목적), 토론(문제해결에서 취해진 각각의 주요 근거나 합리성 기술), 규제입장(위원회 수용, 방법, 수법, 자료기술), 이행(규제지침 사용방법 기술), 규제분석 등으로 구성하도록 하고 있다.

안전기술원에서는 안전규제지침을 개발하는 경우 분야별로 구성방법을 표 1과 같이 정한 바 있으며, 이는 모든 안전규제지침에 구성에 있어서 확일적으로 요구하는 것은 아니지만 특별한 경우가 아니면 본 구성방법을 선택하여 안전규제지침을 구성하도록 함으로써 안전규제지침의 구성에 대하여 일관성을 유지할 수 있도록 하였다. 그러나 방사성동위원소 등의 검사 관련지침은 내용의 구성에 있어서 검사수행절차, 검사항목 및 검사내용, 검사방법, 판정기준, 지적등급분류표, 검사결과서, 참고문헌 등의 순서로 개정을 요구하고 있어 향후 관련규정 개정시 반영할 예정이다.

#### 다. 안전규제지침 승인절차

2001년도에는 안전규제지침의 제·개정 승인부분에 있어서 큰 변화를 가져왔다. 그 동안은 원자력법 제111조의 규정에 의하여 정부로부터 위탁된 원자력 안전규제업무를 객관적이고 일관성 있게 수행하기 위하여 안전기술원의 전문부서에서 안전규제지침을 개발한 후 인정절차규정에 따라 내부절차를 거쳐 안전기술원장의 승인을 받아 안전규제지침으로 활용하여 왔다. 그러나 2001년 6월 21일 과학기술부에서는 과학기술부공고 제2001-59호로 "원자력법관련 업무 수탁기관 지정"에 관하여 공고하였으며, 2001년 7월에 위탁업무처리규정 개정 추진계획이 발표되었으며, 이에 따라 안전기술원은 현행 "원자력법관련 수탁업무처리 규정"을 전면적으로 개정하게 되었고, 개정 주요 내용은 개별 수탁업무를 수행하는데 있어서 세부규정에서 필요한 규제지침을 정하도록 하고 있으

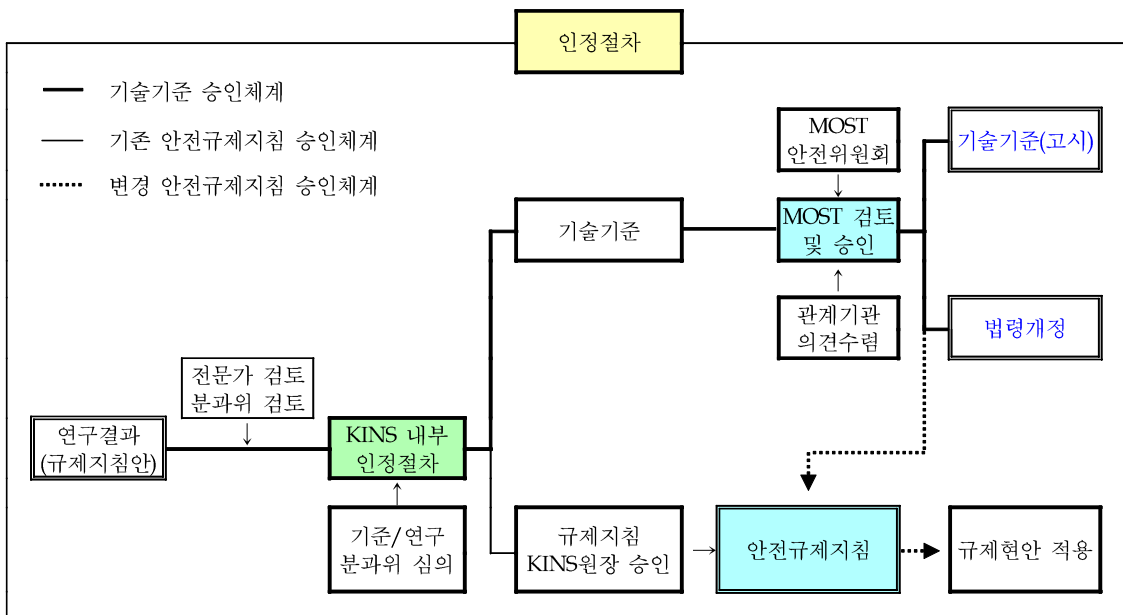
며, 당해 지침의 승인체계에 있어서도 과학기술부장관의 승인을 받도록 규정하였다. 이에 대비하여 안전기술원에서는 "안전규제지침 개발 및 인정절차에 관한 규정" 중 승인절차 부분은 표 2와 같이 개정하는 방안을 추진 중에 있다.

미국 NRC의 경우 규제지침 개발절차는 지침개발의 필요성을 확인한 후 지침(초안)을 개발하고, NRC 원자력규제연구부의 평가를 받아 원자로안전자문위원회·방사성폐기물자문위원회(NRC)의 평가를 받는다. 이상과 같은 평가가 완료되면 NRC 원자력규제연구부에서 편집하여 인쇄 배포하는 절차를 수행하고 있다. IAEA의 경우는 앞에서 언급한 바와 같이 각위원회 검토를 거쳐 사무총장의 승인을 얻어 출판하고 있다.

표 1. 안전규제지침의 구성

제1장 총 칙		
I. 목적 - 규제지침의 목적 또는 필요성 및 용도 II. 관련 상위 근거기준(상위법령, 고시 등) III. 적용범위 IV. 용어의 정의		
제2장 내 용		
안전심사지침서	정기사용전(시설/성능)검사지침서	기술지침서
I. 검토분야 -검토연계분야 II. 허용기준 III. 검토절차 IV. 평가결과 V. 참고문헌	I. 검사개요/대상 II. 검사방법 및 내용 -기능, 안전설계사항, 검사항목, 검사방법, 검사내용, 검사중점사항, 유의사항 III. 판정기준 IV. 첨부서류 V. 참고문헌	I. 배경 및 기술검토 -기술적 검토 또는 논의 사항 등 II. 규제입장 -규제지침 요건을 충족 수용될 수 있는 방법, 기법, 자료 등 III. 이행 -규제지침 이행방법 등을 기술 IV. 참고문헌

표 2. 안전규제지침 인정절차 개략도



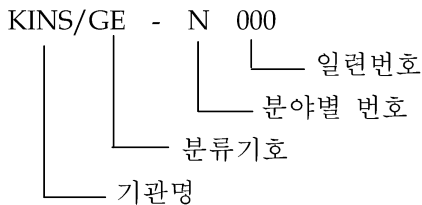
### 라. 안전규제지침 관리번호 체계

원자력시설 및 방사선이용분야의 확대에 따른 규제수요의 증가에 능동적으로 대처하는 동시에 미래 지향적인 안전규제지침 관리를 위하여 현행 단일 번호체계를 6개 분야로 분류하고 각 분야에 대하여 안전규제지침서의 종류별로 관리할 수 있는 번호체계로 개선하였으며, 그들 중 하나인 발전용원자로 및 관계시설분야의 안전규제지침서현황을 보면 표 3과 같다.

표 3. 분야별 안전규제지침 관리번호

분 류	종 류	관리번호	비 고
○ 발전용원자로 및 관계시설	심사지침서	KINS/GE - N000	기존 규제지침번호 체계 : KINS/G-000
	검사지침서	KINS/GI - N000	
	기술지침서	KINS/GT - N000	

(1) 신규 지침관리번호(예; 발전용 원자로 및 관계시설의 경우)



(2) 분류기호

- GE(Guide of Evaluation) : 심사지침
- GI(Guide of Inspection) : 검사지침
- GT(Guide of Technique) : 기술지침

(3) 분야별 번호

- 발전용원자로 및 관계시설(연구용 및 시험용 원자로 포함) : N
- 핵연료주기시설 및 핵물질 사용 (정련/변환 및 가공/사용후핵연료처리 시설) : F
- 방사선 방호(RI/방사선 발생장치/업무대행/방사선기기제작/방사선피폭 판독/비상대책 및 환경방사능) : R
- 방사성폐기물 폐기(고준위/중·저준위/사용후핵연료중간저장 시설) : W
- 운반·포장·특수형방사성 물질 : T
- 기타 안전규제에 필요한 사항 및 공통사항(교육훈련 및 면허시험관리 포함) : G

## 3. 안전규제지침 개발

### 가. 개발중인 지침의 법적근거

안전규제지침은 원자력법령 또는 안전기준과는 달리 반드시 준수해야할 강제적인 요건이 아니므로 관계 법령에 구체적으로 규정되어 있지는 않다. 그러나 원자력안전규제 심·검사에 있어서 인·허가 제출서류 심사 또는 사용전 및 정기검사에 있어서 안전기술원이 판단해야할 기준이 필요한 것이다. 따라서 안전기술원에서 현재 개발을 추진하고 있는 지침 중 다음 3종류의 심·검사지침을 중심으로 법적근거를 살펴보고자 한다. 각각의 검사규정별로 원자력법, 시행령, 시행규칙,

원자로규칙의 상호 관련되는 조항과 주요내용을 정리하면 표 4와 같다.

품질보증검사는 법 제16조에서 발전용 원자로설치자는 발전용 원자로 및 관계시설의 건설·특정핵물질의 계량관리 및 방호에 관한 사항 등에 대하여 과학기술부장관의 검사를 받도록 규정하고 있고, 시행령 제31조에서는 발전용원자로 설치자가 제출한 품질보증계획에 따라 그 품질보증에 관한 업무를 수행하는지의 여부를 검사하게되어 있는 바, 법 제111조에서 안전기술원에 위탁한 품질보증검사에 있어서 발전용 원자로 및 관계시설의 건설·특정핵물질의 계량관리 및 방호 등이 원자로규칙 제68조 내지 제85조 및 과학기술부고시 제2001-47호에서 정한 기술기준에 적합 한지의 여부를 검사하며, 이들 검사를 하는데 있어서 기술기준의 이행여부를 판단하는데 필요한 기술적 사항과 검사착안점, 검사내용 및 처리방법, 검사점검표, 참고사항 등을 기술한 "주요기기 생산 품질보증검사 지침서"가 필요하다

방사성동위원소등 사용에 관한 안전검사는 법 제67조에서 허가사용자 및 업무대행자는 방사성동위원소 등의 생산·판매·사용·이동사용 또는 대행업무에 관하여 과학기술부장관의 검사를 받아야 한다고 규정하고 있고, 영 제199조에 허가사용자는 시설 및 그 운영에 관하여, 업무대행자는 대행업무의 운영 및 내용에 관하여 각각 정기적으로 과학기술부장관의 검사를 받도록 규정하고 있는 바, 이들 허가 사용자 및 업무대행자의 법령 및 기술기준 준수여부를 검사하며, 이들 검사를 하는데 있어서 법령 및 기술기준의 준수여부를 판단하는 "방사성동위원소등 사용에 관한 안전검사지침"이 필요하다.

방사선피폭선량판독에 관한 검사 역시 법 제90조의 6에 판독업무자는 판독업무 등에 대하여 과학기술부장관의 검사를 받도록 규정하고 있고, 시행령 제297조의2 제1항에서 판독에 관한 업무를 등록한 자는 판독시설의 설치·운영 및 판독성능에 대하여 판독업무를 개시하기 전과 매년 정기적으로 과학기술부장관의 검사를 받도록 규정하고 있으며, 과학기술부고시 제2001-12호 "판독업무 등록기준 및 검사에 관한 규정"과 과학기술부고시 제2001-11호 "외부피폭판독에 관한 품질보증계획서의 작성기준"에서 정한 기술기준에 적합 한지의 여부를 검사하며, 이들 검사를 하는데 있어서 기술기준의 이행여부를 판단할 수 있는 "방사선피폭판독에 관한 검사지침"이 필요한 것이다.

표 4. 안전규제지침 개발과 관련된 검사규정

구분	原子力法 (法律)	施行令 (大統領令)	施行規則 (科學技術部令)	原子爐規則* (科學技術部令)
품질보증 검사	<b>第16條 (檢査)</b> ①發電用 原子爐設置者は 發電用 原子爐 및 關係施設の 建設·特定核物質의 計量管理 및 防護에 관한 사항등에 대하여 大統領令이 정하는 바에 따라 科學技術部長官의 檢査를 받아야 한다.	<b>제31조(품질보증검사)</b> 과학기술부장관은 법 제16조제1항의 규정에 의하여 발전용원자로설치자가 법 제11조제2항의 규정에 의하여 제출한 품질보증계획에 따라 그 품질보증에 관한 업무를 수행하는 지의 여부를 검사할 수 있다.		제67조(적용범위) ①원자로시설의 건설 및 운영에 관한 품질보증을 위한 기술기준에 관하여는 제68조 내지 제85조의 규정을 적용 ②기술기준의 효율적 운영을 위한 세부요건은 과학기술부장관이 정하여 고시
RI 사용 에 관한 검사	<b>第67條 (檢査)</b> ①許可使用者 및 業務代行者는 放射性同位元素등의 生産·販賣·사용·移動使用 또는 代行業務에 관하여 大統領令이 정하는 바에 따라 科學技術部長官의 檢査를 받아야 한다.	<b>제198조(시설검사의신청)</b> <b>제199조(정기검사)</b> ①허가사용자는 정기적으로 과학기술부장관의 검사 ②업무대행자는 정기적으로 과학기술부장관의 검사를 받아야 ③다음 각호의 1에 해당하는 경우 자체보고서를 제출 → 과학기술부장관의 서면심사를 받 1. ~3호 생략	<b>제70조(검사신청서 등)</b> ① 방사성동위원소등 검사신청서는 별지 제63호서식에 의하며, 업무대행자의 정기검사신청서는 별지 제63호의2서식 ②~③ : 생략	

구분	原子力法 (法律)	施行令 (大統領令)	施行規則 (科學技術部令)	原子爐規則* (科學技術部令)
계속	<p><b>제73條(檢査)</b> ①第72條第1項의 規定에 의하여 승인을 얻은 者와 外國에서 放射線器機를 輸入한 者는 製作 또는 輸入한 放射線器機에 대하여 科學技術部長官의 檢査를 받아야 한다.</p> <p>②許可使用者 및 申告使用者는 檢査에 合格된 放射線器機를 사용한다</p>	<p><b>제200조의5(방사선기기의 검사)</b> ①법 제73조제1항 본문의 規定에 의하여 검사를 받고자 하는 자는 과학기술부령이 정하는 바에 따라 검사신청서를 과학기술부 장관에게 제출하여야 한다.</p> <p>②제1항의 規定에 의한 검사의 기준에 관하여 필요한 사항은 과학기술부장관이 정하여 고시</p>	<p><b>제76조(방사선기기의 검사 신청)</b> ①영 제200조의5제1 관련 방사선기기검사신청서는 별지 제69호서식</p> <p>②제1항의 規定에 의한 신청서류는</p> <p>1.시험·검사시설 및 장비 명세서</p> <p>2.시험·검사에 관한 설명서</p>	
방사선피폭선량관독 관련 검사	<p><b>第90條의6 (檢査)</b> ①判讀業務者는 判讀業務등에 대하여 大統領令이 정하는 바에 따라 科學技術部長官의 檢査를 받아야 한다.</p>	<p><b>제297조의2(관독검사)</b> ①관독에 관한 업무를 등록한 자, 관독시설의 설치·운영 및 관독 성능에 대하여 과학기술부장관의 검사를 받아야 한다.</p> <p>②관독업무를 개시하기 전에 실시하는 검사와 매년 정기적으로 실시하는 검사로 구분</p> <p>③검사신청서에 과학기술부령이 정하는 서류를 첨부</p> <p>④검사의 기준·방법 및 절차 등에 관하여 필요한 사항은 과학기술부장관이 정하여 고시</p>	<p><b>제111조(관독업무 개시전 검사의 신청)</b> ①영 제297조의2제2항 관련 관독업무 개시전 검사의 신청은 별지 제97호서식</p> <p>②“과학기술부령이 정하는 서류”는</p> <p>1.관독시설 등의 목록과 개요</p> <p>2.관독시설 등에 관한 도면(상세단면도를 포함)</p> <p>3.보유장비 및 그 성능에 관한 자료</p> <p>4.보유인력에 관한 자료</p> <p><b>제112조(정기검사의 신청)</b> ①영 제297조의2제3항 관련 관독업무정기검사신청서는 별지 제98호서식</p> <p>②제1항의 規定에 의한 신청서에 첨부할 서류로서 영 제297조의2제3항 본문의 規定에 의한 “과학기술부령이 정하는 서류”는</p> <p>1.검사받고자 하는 시설의 개요</p> <p>2.수검계획서</p>	

## 나. 안전규제지침 제정방향 및 주요내용

### (1) 주요기기 생산 품질보증검사지침

#### (가) 제정방향

품질보증계획서에 따른 품질보증의 이행여부를 판단하기 위하여 안전기술원에서는 품질보증검사를 실시하고 있으며, 품질보증검사와 관련된 기술기준으로는 원자로시설등의기술기준에 관한 규칙 제68조 내지 제85조를 적용하고 있다. '90년대에는 미국 기계학회 품질보증 기술기준인 ASME NQA-1을 번안하여 사업자로 하여금 이를 준수하도록 하였고, 2000년도에 와서 과학기술부 고시 제2000-17호 "전력산업기술기준의 원자로시설 기술기준 적용에 관한 지침"을 개정하여 ASME NQA-1-1994 및 1995년 추록을 번안한 전력산업기술기준(QAP-2000)을 원자력품질보증 기술기준으로 적용할 수 있는 근거를 마련하였다.

안전기술원에서는 품질보증검사에 있어서 사업자 및 그 계약자의 품질보증검사 기술기준

준수 여부를 판단하기 위한 세부 검사지침으로 주요기기 생산 품질보증검사지침(QFG-100)을 개발하여 활용하고 있으나 그 구성체계가 다른 지침과는 다르며, 인정절차를 수행하지 않은 상태이다. 따라서 원자로주요기기 생산에 관한 품질보증검사의 업무표준과 규제검사 기준 및 절차를 확립, 규제지침으로 제정함으로써 전력사업자 및 원자로시설 주요부품 제작자에게 규제요건을 제시하고, 규제검사요원에게 세부지침을 제공하고자 한다.

#### (나) 규제지침의 주요 내용

품질보증검사지침은 검사대상 및 대상별 검사 목표를 기술하고, 생산 품질보증검사 참여자의 책임사항을 정함으로써 검사 참여자의 역할을 명확히 하며 제작자, 설계자, 공급자에 대하여 검사대상별 검사내용을 기술하고 검사결과의 처리방법을 명확히 규정함으로써 사업자와 검사자간 논쟁의 소지를 없앤다.

또한 검사대상 품목 및 품목유형별 검사항목과 표준 검사일정을 제시하여 연간 품질보증검사가 일관성 있게 추진될 수 있도록 하며, 검사와 관련된 각종 서식을 정하여 검사의 표준화를 기하고자 한다. 지침서의 요건 중 검사분야별 세부 검사절차는 별도의 검사절차서로 정하며 이러한 검사절차서는 “품질보증계획서 적합성 검토” 등 총 26종으로 구성되고, 각 절차서에 적용범위, 용어의 정의, 목적, 검사일정 등을 일반사항에 규정하고, 세부사항에는 검사요건, 검사점검표, 참고자료 등을 기술하고자 한다.

#### (다) 적용방향

원자로시설 주요기기 생산 품질보증검사는 1999년 원자력법 개정시 생산업허가와 제작검사 제도를 폐지하면서, 설계·제작단계부터 폐로까지의 전 단계를 안전기술원이 감시·감독하도록 규정하였고 IAEA 국제기준을 충족하기 위하여 제작단계의 품질보증검사를 강화하여 시행한 규제업무로서 2000년부터 시행하고 있다.

그 동안 동 업무에 적용해오던 주요기기 생산 품질보증검사지침은 안전기술원 내부지침으로 원장의 승인을 받아 규제업무에 적용해 왔으나, 향후에는 과학기술부장관의 승인을 받아 규제지침으로서의 위상을 갖추도록 할 예정이며, 현재는 대상품목의 중요도와 복잡성이 검사주기에만 고려되어 있으나 향후에는 개별절차서의 적용여부와 절차서 요건의 적용여부도 대상품목별 중요도에 따라 차별화 함으로써 검사의 효율성을 향상시키고자 한다.

## (2) 방사성동위원소등 사용에 관한 안전검사지침서

### (가) 현황

국내 방사성동위원소 및 방사선발생장치 이용기관의 수는 2001년 말을 기준으로 1700여 개로 추정되고, 방사선에 대한 일반 대중의 우려도 적지 않은 상황으로 이들 장치의 사용에 따른 규제부담도 크게 증가하고 있는 실정이다. 이러한 여건에서 방사선안전규제의 일환인 방사성동위원소 및 방사선발생장치에 대한 안전검사를 과거의 관행에 따라 지속하는 것은 방사선 안전성 확보 측면에서 바람직하지가 않다. 안전검사 대상의 방사선학적 위험 잠재성의 크기와 무관하게 일률적인 검사제도가 시행됨으로써 강력한 통제가 필요한 부분에는 상대적으로 완화되는 감이 있다. 현행 검사지침이 정성적인 개념에 치중하다보니 규제자에 따라서 검사행위나 검사결과도 달라져 동일한 사용기관에 대해서도 상이한 검사지적이나 권고사항이 도출된다. 따라서 이러한 몇 가지 요소를 제거하고자 방사성동위원소 등 안전검사의 절차서를 위험도에 근거한 사용형태별로 개발하여 안전검사의 표준화를 달성하는데 초점을 두고 있다.



## (나) 제정 추진방향 및 주요내용

### 1) 제정 추진방향

본 규제지침은 방사성동위원소 및 방사선발생장치의 사용형태별로 방사선위험의 잠재성을 분석하여 이를 바탕으로 한 소위 위험도에 따른 안전검사지침에 관한 내용으로 ICRP<sup>1)</sup> (International Commission on Radiological Protection; 국제방사선방호위원회) 60과 IAEA Safety Series 115의 주요 요건의 개념과 원자력법 시행규칙 제56조(방사성동위원소 등의 판매허가 신청), 원자력법시행규칙 제57조(방사선안전보고서)의 세부항목을 근간으로 하여 제정을 추진하고 있으며, 방사성동위원소 및 방사선발생장치의 사용에 따른 안전성 확인을 위한 안전규제업무 수행에 있어서는 표준화 및 절차화된 안전규제지침서가 필요하다. 따라서 방사성동위원소등 사용에 관한 안전검사지침서는 사용유형별로 정기검사 항목을 차별화 및 특성화, 검사결과에 대한 객관화 및 정량화, 사용기관에 대한 검사결과를 사용 기관의 안전성 평가에 반영하여 규제의 강약 조정, 검사결과 안전성의 확보에 필수 요건이나 현행 원자력법령에서는 규정되어 있지 않은 사항은 안전성 증진을 위하여 향후 원자력법 개정에 반영할 수 있는 규제인프라 feed-back system 구축, 궁극적으로 방사성동위원소에 대한 합리적인 위험도 기반 규제의 초석을 마련하고자 한다.

### 2) 주요내용

방사성동위원소 및 방사선발생장치 사용유형을 보면 방사선투과검사의 분야, 밀봉된 선원 및 방사선발생장치의 사용분야, 밀봉되지 아니한 선원의 사용분야, 방사선동위원소 및 방사선발생장치의 의료분야, 대단위조사시설 분야 등으로 세분화하여 안전규제지침 제정을 추진하고 있다.

방사성동위원소등 사용에 관한 안전검사지침에 포함할 사항으로는 검사분야별 검사목적을 정하고 그에 따른 검사기준과 근거를 명확히 하고, 허가사용자의 방사성동위원소 등의 사용에 따른 검사대상 및 범위를 정하고자 한다. 분야별로 원자력법 시설기준 및 취급기준이 요구하는 바에 따라 검사항목을 정하고 검사에 관한 세부사항을 정량화 및 체계화하고자 하며, 방사선안전관리 보고 및 기록에 관한 사항을 기술하고, 검사방법에 있어서는 검사전 검사자가 확인할 사항을 기술하며, 검사는 정기검사 점검표에 따라 검사를 실시할 수 있도록 검사점검표를 작성하고자 한다. 정기검사표에 포함할 사항은 신청자의 인적사항, 안전평가의 준수에 관한 사항, 종사자방호의 준수에 관한 사항, 일반인 방호의 준수에 관한 사항, 비상대책의 준수에 관한 사항, 의료상 피폭방호의 준수 및 기록 등으로 구성할 계획이다.

또한 방사선안전관리 수행 평가도에 관한 검사를 수행하여 만족스런 평가를 받은 허가사용자 및 기관에 대해서는 향후 검사 면제 등 인센티브를 부여하고 불만족 평가를 받은 허가사용자 및 기관에 대하여는 법이 허용하는 범위내에서 규제를 강화하는 등의 차별화를 위하여 사업주의 방사선안전관리에 대한 관심 및 의지, 방사선안전관리자의 업무수행 능력, 방사선안전관리 수행 참여인력의 적절성, 방사선안전관리조직 구성 여부 등을 평가할 수 있도록 하는 방안을 고려 중에 있다.

### 3) 향후 적용방향

---

1) ICRP : 방사선방호의 기준을 권고하는 것을 목적으로하여 1928년 국제방사선방호학회(ICRP : International Commission on Radiological Protection)의 위탁에 의해서 결성된 국제적인 위원회 각국의 전문가 중에서 선출된 위원장 및 16명 이내의 위원으로 구성되는 주 위원회와 4개 전문위원회 (방사선에 대한 영향, 체내피폭, 체외피폭, 권고)로 되어 있다. 1934년에 처음으로 허용선량의 값을 발표하였으나 1950년, 1956년에 차례로 그 값을 저하시켰으며, 그 후에도 최대허용선량(1962), 허용한도(1965), 선량당량한도(1977), 선량한도(1990)등 수정을 포함한 권고를 행하고 있다. 1956년 이후에는 세계보건기구의 자문기관으로 활동하고 있다. ICRP의 권고는 국제적으로 권위 있는 것으로서 각국의 방사선 방호기준으로 채택되고 있으며, 새로운 분석에 따라 안전계수를 수정하기 위해 끊임없이 재검토를 하는 활동을 계속하고 있다.

방사성동위원소 등의 사용에 관한 안전검사지침은 인정절차를 거쳐 향후 동 분야의 공식적인 검사지침으로 활용할 예정이며, 검사결과를 효율적으로 관리하기 위하여 방사선안전규제 통합 정보망의 검사에 대한 전산 항목 및 절차에 반영함으로써 검사처리 및 결과에 대한 데이터베이스 구축에 활용하고 검사에 있어서 미국에서는 1995년에 발표된 NRC 정책성명의 확률론적 위험도분석에 근거하여 위험도정보규제(Risk Information Regulation: RIR)개념이 채택되어 적용되고 있고, 우리나라의 경우 1994년에 "원자력안전정책성명"을 통해 독립성, 공개성, 명확성, 효율성, 신뢰성의 5대 원칙을 표명한 바 있다. 이러한 5대 원칙 실현을 위한 규제정책 방향으로 확률론적 평가기법의 활용, 발전소의 종합적 안전성평가 수행, 비용효과 등을 고려되고 있는 바, 본 검사지침에서는 확률론적 평가기법을 활용한 위험도정보 규제에 관한 제도를 도입하여 방사성동위원소 위험도 기반 규제(Risk informed, performance based regulation) 실현을 판단하는 기반 자료로 활용할 수 있도록 할 예정이다.

### (3) 방사선피폭선량판독 심·검사지침

#### (가) 국내·외 현황

국내의 경우 원자력법 제90조의 4제1항의 규정에 의하여 과학기술부장관에게 판독에 관한 업무를 등록한 자(이하 "판독업무자"라 한다.)는 법 제 90조의 6 제1항에 따라 판독시설의 설치·운영 및 판독성능에 대하여 과학기술부령이 정하는 바에 따라 판독업무를 개시하기 전 검사와 매년 정기적으로 검사를 받도록 하고 있으며, 판독검사의 기준·방법 및 절차 등에 관한 필요한 사항은 과학기술부고시 제2001-12호 "판독업무 등록기준 및 검사에 관한 규정"에서 정하도록 되어 있다. 또한 판독업무자의 등록 기준에 대하여는 원자력법 제90조의 5 제2항에 따라 원자력법 시행규칙 제110조의 규정과 과학기술부고시 제2001-11호 "외부피폭선량판독에 관한 품질보증계획서 작성기준"에서 정하도록 되어 있다.

외국의 경우 방사선피폭선량판독에 있어서 외국의 경우 ISO(국제표준화기구)와 IEC(국제전기표준회의)가 공동으로 범 세계적인 표준화 체계를 형성하고 있다. 교정기관 및 시험소 자격에 관한 일반요건(ISO/IEC 25), 인증요건으로는 시험소 인증요건(ISO/IEC 38)과 검사기관 인증요건(ISO/IEC 39) 및 인정기구자체의 인정요건(ISO/IEC 40)이 있으며, 합리적이고 체계적인 내부품질 관리체계 확립(ISO/IEC 49)을 위한 요건을 개발하여 적용하고 있다. 미국의 경우 개인선량계 성능 평가기준(ANSI N13.11)을 1983년에 개발하였으며, NRC는 1987년도부터 모든 판독기관에 대하여 미국표준과학연구소의 기술공인프로그램 (NVLAP)에 의한 선량평가검증을 받도록 규정하고 있다.

#### (나) 제정추진 방향 및 주요내용

방사선피폭선량판독의 심·검사지침의 총칙에는 심·검사의 목적과 원자력법령 또는 고시 등의 상위 근거기준을 명시하고 적용범위와 용어 등을 정의하여 본 심·검사업무에 대하여 규제의 투명성을 확보할 수 있도록 하며, 내용 면에서도 방사선피폭선량판독심사지침의 경우는 심사분야별로 일반 및 상세지침으로 구분하고, 상세지침에는 내부품질체계, 품질체계의 요소 및 운영방법, 품질메뉴얼, 판독절차서, 판독지시서, 교정 및 기록 등에 대하여 심사자가 신청서류를 판단하는데 있어서 필요한 사항을 기술하고자 한다. 방사선피폭선량판독심사지침의 내용도 검사대상별로 검사항목을 정하고 검사항목에 따라 검사내용과 검사를 수행하는 방법 등을 정하여 품질체계, 인원, 시설 및 장비, 교정, 기록, 판독보고서, 성능시험 등을 중점적으로 검사할 수 있도록 하고, 각 항목별 판정기준을 정하여 안전기술원의 검사원이 검사를 하는데 일관성 있는 검사가 추진될 수 있도록 하고자 한다.

#### (다) 향후 적용방향

개인의 외부방사선피폭선량은 필름 또는 열형광선량계를 판독하여 측정하고 있으며, 국내의 경우 안전기술원의 허가를 받아 방사선피폭선량판독을 전문 판독기관에서 판독하도록 하고 있다. 따라서 개인선량계 판독기관이 제출한 품질보증계획서의 내용을 검토하고 분석하며, 판독기관이 품질보증계획서에 따라 판독업무를 수행하는지 여부를 평가하기 위한 것이며, 방사선피폭선량판독에 관한 지침은 중소기업청 시험소 인증제도 또는 공인시험기관 지정제도, 국제표준기구(ISO)의 시험소 자격에 관한 일반적 기술요건(ISO 25), 미국의 국가자체시험소 인증프로그램(NVLAP)의 자료들을 활용하여 개발한 연구성과물(KINS/AR -429)을 참조하고 최근에 개정되었거나 신규로 규정한 내용이 있을 경우 그 내용을 검토 후 필요시 그 내용을 반영하여 규정에서 정한 구성체계로 방사선피폭선량판독심·검사지침서를 개발하여 관련분야에 적용하고자 한다.

### 4. 결론 및 향후 추진방향

안전규제지침서는 원자력법 제111조의 규정에 따라 정부로부터 안전기술원에 위탁한 업무를 수행하는데 있어서 안전기술원이 필요로 하는 사항을 정한 내부문서로서 수탁업무별로 원자력안전규제 업무를 객관적이고 일관성 있게 수행하기 위하여 개발을 추진하고 있다. 본 논문에서는 2001년 개정된 "원자력법 관련 위탁업무처리 규정"중 안전규제지침(안)을 승인하는 절차가 안전기술원장에서 과학기술부장관으로 변경되는 시점에서 국내·외의 규제지침 개발체계를 간략하게 기술하였다.

안전기술원에서는 현재 개발을 추진 중인 주요기기 생산 품질보증검사 지침외 2건의 지침은 다음과 같이 개발이 추진되고 있다.

원자로시설 주요기기 생산 품질보증검사이침은 원자로시설 주요부품 제작자에게는 규제요건을 제시하고, 규제검사요원에게는 품질보증검사의 업무표준과 기준 및 세부절차를 제공할 것이며, 방사성동위원소 등의 사용에 관한 안전검사이침은 "원자력안전정책성명"의 5대원칙 실현을 위한 규제정책 방향 중 확률론적 평가기법을 활용하여 방사성동위원소 등의 사용에 관한 안전검사에 있어서 방사성동위원소 위험도 기반 규제(Risk informed, performance based regulation)실현을 판단하는 기반 자료로 제공하고, 방사선피폭선량판독에 관한 심·검사 지침은 개인선량계 판독기관이 제출한 품질보증계획서의 내용을 검토하고 분석하며, 판독기관이 품질보증계획서에 따라 판독업무를 수행하는지 여부를 평가하는 지침으로 활용될 것이다

안전규제지침서는 안전기술원의 내부지침이지만 개발과정에 관련전문가의 의견을 수렴·반영하고 필요한 경우 산업계에 제시하거나 세미나 등을 통하여 의견을 교환함으로써 산업계와 안전기술원간의 상호 이해와 신뢰를 구축하고 안전규제에 대한 객관성과 공정성을 확보하며, 규제업무의 표준화 및 절차화를 도모하는 매체가 될 것으로 기대된다. 또한 안전기술원은 향후 새로운 기술의 도입이나 규제정책 및 제도에 변화가 있으면 이를 반영, 안전규제지침서를 지속적으로 개선 보완하여 나갈 것이다.

### 참고문헌

1. 원자력관계법령집, 2001.7, 과학기술부

2. 원자력관계고시집, 2001, 한국원자력안전기술원
3. KINS/ER-030 Vol.1 기술기준개발, 2000.12, 한국원자력안전기술원
4. KINS/ER-030 Vol.2 기술기준개발, 2001.12, 한국원자력안전기술원
5. 10CFR50.34 Contents of Applications ; Technical Information (g)(3)
6. KINS/AR-754 Vol.4 품질보증개정(안) 및 규제적용 방향, 2000.12, 한국원자력안전기술원
7. KINS/ER-016 방사성동위원소등 사용에 관련된 안전검사 지침에 관한 연구, 1998.7, 한국원자력 안전기술원
8. KINS/AR-429 개인피폭선량평가 검사지침서 개발, 1996.12, 한국원자력안전기술원
9. KINS/GR-181, 차세대원자로 안전규제지침 개발, 1999.2, 한국원자력안전기술원
- 10 과학기술부공고 제2001-59호 "원자력법관련업무 수탁기관 지정", 2001.6, 과학기술부장관
11. Nuclear Regulatory Research(RES) Office Letter No. 3A "Regulatory Guide Development Process", 1996.2, US Nuclear Regulatory Commission