



제도개선(1)

1. 현황과 문제점

가. 발전적 규제

(1)위해도 기반 방사선안전관리 규제 제도

현행 원자력법에서 규정하는 방사성동위원소 인허가 제도는 크게 면제, 신고, 허가로 구분할 수 있다. 이는 크게 규제면제 대상과 규제 대상으로 대별한 것이고 신고와 허가 제도는 다시 위험의 잠재성에 따라 등급을 세분화하여 분류한 것이다. 이러한 제도는 방사선규제 뿐만 아니라 일반적으로 타 법률에서 적용되고 있는 것이다.

따라서, 면제, 신고 및 허가 제도의 지표나 기준 설정의 합리성과 객관성에 따라 사업자의 규제 부담이나 규제 개입의 최적화 정도가 결정된다. 즉, 방사선안전관리 합리화의 근간은 그 규제 행위를 수행하는 데 있어서 개입 기준을 합리적으로 달성할 수 있는가에 따라 달라지게 된다고 할 수 있으며, 그 인허가 제도의 세부 요건은 설정 근거가 과학적이고 객관성이 전제되어야 하고 국제적

방사선 방호 기준에도 부합되어야 한다.

이에 국내 원자력법에서도 면제, 신고 및 허가 제도에 대한 세부 기준을 국제적 방호 추세에 부합되고 객관적으로 마련하기 위해 IAEA 면제준위를 도입하는 등의 개정을 추진하여 왔다.

그러나, 이 과정에서 외국 규정 등에 대한 충분한 검토가 미흡한 상태에서 국내에 도입하다 보니 적용상 문제점이 도출되거나, 선원이나 방사선 기기 특성별 체계적인 위험도 분석에 따른 세부 요건이라 하기에는 아직 개선할 여지가 많다. 현행 방사성동위원소 인허가 제도별로 구체적인 문제점을 도출하면 다음과 같다.

① 규제면제

원자력법 과학기술부고시 제98-12호「방사선량등에 관한 규정」에서는 국제원자력기구의 안전지침서(Safety Series) 115에서 권고하고 있는 방사성동위원소 면제준위인 면제농도와 면제수량을 도입하였다. 이에



따라 국내의 방사성동위원소 정의가 개편되었고, 설비 예외에 관한 규정은 핵종별로 면제수량 100~10,000배로 한정하였다.

이처럼, IAEA의 면제준위를 국내 원자력법 관계 규정에 도입함으로써, IAEA 등 국제 기관에서 접근하고 있는 규제 면제의 기준에 조화를 이루고 있다는 점에서 바람직하나, 그 도입 과정에서 IAEA 면제준위의 설정 배경 등에 대한 충분한 기술적 검토가 미흡하다 보니, 여러 측면에서 문제점이 내포되고 있는 실정이다.

첫째, 현재 원자력법 제2조(정의) 제6호, 시행령 제5조(방사성동위원소) 및 과학기술부 고시「방사선 방호 등에 관한 기준」제9조(방사성동위원소 수량 및 농도) 규정에서 정하는 방사성동위원소 정의 내용은 다음과 같다.

“방사성동위원소라 함은 방사선을 방출하는 동위원소와 그 화합물 중에서 과학기술부장관이 정하는 수량 및 농도를 초과하는 물질을 말한다.”

여기서, 방사선이란 원자력법 제2조(정의) 제7호 및 시행령 제6조(방사선) 규정에 의거, 알파선·중양자선·양자선·베타선 기타 중하전입자선, 중성자선, 감마선 및 엑스선, 5만전자볼트 이상의 에너지를 가진 전자선을 말하며, 과학기술부 장관이 정하는 종류 및 수량이란 결국은 IAEA에서 제시하고 있는 300여 개의 핵종에 대한 면제수량과 면제농도를 의미하게 된다.

그런데, 만약 사업자가 과학기술부 장관이 정하는 종류 및 수량에 포함되어 있지 않은 핵종, 즉, IAEA에서 권고하는 300여 개의 핵종에 포함되지 않는 핵종을 사용하고자 할

경우에는 현행 법규에 따라 그 핵종은 규제 면제가 된다.

둘째, IAEA 면제준위는 어떤 한 시점에서 사업소내의 해당 개인이나 기업이 소지(사용)하는 방사성동위원소의 총량이나 총 방사능농도가 IAEA가 권고하는 값을 초과하지 않는다면 규제 대상에서 제외된다는 개념이다. 그러나, 국내에서는 면제수량이나 면제농도만 도입하고, 면제준위 적용 전제 요건인 항상 면제준위 이하의 방사성동위원소를 소지할 경우 규제면제 대상이 된다는 것을 적용하지 않고, 기존의 규제 관행인 연간소지량(사용량) 관점에서 규제를 이행하고 있다. 그러므로 IAEA의 면제준위 원칙에 따르면 면제 대상인 것이 국내에서는 허가 대상이 되는 사례가 발생할 수 있다. 이렇다 보니, 사실상 허가를 받은 필요가 없는 사업자가 허가를 받아야만 하므로 사업자에게는 불필요한 자본과 인력의 손실이 발생하게 되며, 규제기관 측면에서도 면제준위의 방사성동위원소 사용 업체에 대해서도 인허가 심·검사 등의 규제 개입에 따른 인력 손실이 수반된다. 이처럼, 규제의 초점을 사업자가 어떤 시점동안 방사성동위원소 소지(사용)하는 것에 맞추는가에 따라 사업자의 이용 증진에 상당한 영향을 미치게 되는 것이다.

셋째, 원자력법상 요구되는 각 사용시설의 설비 중에서, 내화구조 및 불연재료, 오염검사실, 배수설비, 배기설비의 설치에 있어서 예외를 위한 한도량 규정의 개정에 있어서도 IAEA 면제준위에 충실한 개념이라기 보다는 일본의 원자력 관계 법령을 바탕으로, 설비 예외 규정이 일본 면제수량의 100~



10,000배 이하로 과학기술부고시에서 과거에 규정되어 있는 것을 준용하여 개정된 설비 예외 규정을 IAEA 면제수량의 100~10,000배로 정하고 있다. 일본의 면제수량과 IAEA 면제수량은 설정 방법론 자체에서 본질적으로 차이가 있으므로 일본의 설비의 예외를 위한 한도량을 기준으로 설비 예외 규정을 IAEA 면제수량에 적용하는 것은 문제가 있으며 규정 자체의 정당성과 규제 합리성 측면에서도 많은 문제점들이 발생할 수 있다.

②신고대상

현행 신고제도는 신고사용을 본질적으로 허가와는 다른 개념으로 보아 단순히 관련된 현황 파악 정도의 행정 목적을 달성하기 위한 취지에서 운영되고 있다. 이러다 보니 신고 대상 방사성동위원소 등은 위험도 관점에서 매우 안전한 것에만 한정하고 있어 실제 신고 대상의 방사성동위원소는 소수의 품목으로 제한되고 있다.

원자력법에서 규정하는 신고대상 요건을 방사성동위원소와 방사선 발생장치별로 실례로 살펴보면 다음과 같다.

□ 방사성동위원소 신고 대상의 경우

과학기술부령이 정하는 수량 이하의 밀봉된 방사성동위원소로서 표면방사선량률이 시간당 $10\mu\text{Sv/hr}$ 이하이고 방사성물질의 접촉을 방지하는 일체형 장치일 것

□ 방사선발생장치 신고 대상의 경우

자체 차폐된 방사선발생장치로서 가속관의 최대 전압이 170 kV 이하이고, 표면방사선량률이 시간당 $10\mu\text{Sv/hr}$

이하인 것

방사성동위원소의 신고 대상 요건 중 과학기술부령이 정하는 수량을 정하는 것은 IAEA 면제수량을 국내 원자력법에 도입하면서 이를 근간으로 면제수량의 1,000,000배로 설정하여 운영하였는데, 이 과정에서 기존의 신고 대상 품목의 현황 파악 및 IAEA 면제수량의 적용 원칙 등에 대한 충분한 검토가 부족하다 보니, 신고 대상으로 간주해 왔던 방사선기기(ECD 등)가 신고대상에서 규제면제로 되는 일이 발생하였고, 이를 보완하기 위해 다시 과학기술부 고시 제 2001-2호 「방사선방호 등에 관한 기준」를 제정하면서 신고 대상 방사성동위원소 수량을 기존의 면제수량 1,000,000배에서 10,000배로 하향 조정하게 되는 결과를 빚게 되었다. 이는 신고 대상을 설정함에 있어서는 선량한도 등을 기준으로 기준치, 방사선기기 사용유형별 위해도 분석 등이 체계적으로 이루어지지 않은 상황에 비롯된 것이다. 이렇다 보니 신고 대상의 요건들이 전술한 바와 같이 정성적인 요건에 치중하게 되고, 일반 사용자들이 신고 대상 규정을 읽어 보는 것만으로 사용하고자 하는 방사선 기기가 신고대상인지 여부를 판단하기에는 무리가 있다.

③허가대상

현행 원자력법에서 규정하는 허가 대상 방사성동위원소나 방사선발생장치의 시설 기준 및 취급기준은 방사성동위원소의 물리적 특성이 비밀봉이나 밀봉에 따라, 이용분야별로 이동사용, 판매분야 및 의료분야로 세분



화되어 있으나, 그 요건 자체가 정성적으로 치중되어 있으며, 방사선기기별로 정량적으로 마련되어 있지 않다. 따라서, 규제 기관의 입장에서 어떤 특정 방사선 기기에 대한 안전성 심·검사를 수행할 때 현행 법적 요건만으로는 취급 행위를 제한할 수 없고, 사용자 측면에서도 현행 법적 안전성 요건을 근간으로 방사선안전관리를 이행하기에는 한계가 있다.

또한, 정기검사 주기나 인력 확보 요건의 판단 기준들에 대한 근거가 일률적이고 획일적이라는 문제가 있다. 방사선 기기 등의 잠재 위험도에 근거하여 설정되어 있는 것이 아니라, 방사성동위원소 경우에는 연간사용량을 바탕으로, 방사선발생장치 용량을 기준으로 일률적으로 규정되어 있어서 비록 사용 방사능량이나 방사선발생장치 용량의 규모가 크지만 안전성 측면에서 방사선장해의 우려가 미약한 방사선 기기들에 대해서는 요건이 강화되어 있고, 반면 안전성 측면에서 취약하지만 사용 방사능량이나 용량이 적다는 이유로 해당 요건이 완화되는 경우도 없지 않다.

④ 핵물질의 분리규제 제도

현행 규정은 「방사성동위원소」에 핵연료물질과 핵원료물질(이하 핵물질이라 한다)을 제외하고 있으나, 우라늄이나 플루토늄도 분명한 방사성핵종임을 고려하면 이는 불합리하다. 이러한 규정은 일본의 원자력법규의 내용에서 비롯된 규정으로 보이는데 그 본래 의도는 핵물질 사용자에게 핵물질 취급에 대해 규제하고 또 중복하여 방사성물질 취급과 관련하여 규제하는 것이 적절하

지 않다고 판단한 것으로 평가된다. 그런데, 핵물질에 관한 규제(계량관리 중점)와 방사선 규제는 별개의 문제이며 경우에 따라서는 규제책임관청이 다를 수도 있음을 감안하면 이는 부적절한 배제이다. 또, 소량의 우라늄을 취급하는 경우에는 핵물질의 관점에서는 중요하지 않아 면제될 수 있으나 여전히 방사성물질로서 관리가 요구될 수도 있다.

한편, 원자력법 상의 핵물질 관계 규정을 살펴보면, 핵연료물질과 핵원료물질의 해당 기준들이 모호하게 규정되어 있어 사용하고 자 하는 핵물질이 핵연료물질인지 핵원료물질인지를 판단하기가 쉽지 않다. 또, 핵물질 취급기준이나 시설기준 요건은 주로 핵물질 재처리 시설 등에 적용되는 요건으로 구성되어 있어 미량의 핵물질을 사용하고자 할 경우에도 불필요한 시설과 장비 및 인력을 요구하고 있어 사업자가 핵물질 사용허가를 받기가 쉬운 일이 아니다.

(2) 방사성폐기물 자체처분

① 자체 처분 제한치(허용기준) 산정

현재 미국 등 일부 국가에서 시행중인 자체 처분안의 허용기준은 반감기 규정이나 일정한 기간 저장방안(Decay-in-Storage)을 채택하고 있다. 미국의 경우 반감기가 65일 이하인 의료용 개봉선원으로부터 발생하는 고체방사성 폐기물은 10 반감기 보관 관리한 후 자체처분하고 있다.

그러나 국내의 경우 각 핵종별 선량평가를 통해 확인된 안전성을 바탕으로 처분할 수 있는 규제면제 농도의 기준을 적용하고 있다. 따라서 선량평가 결과에 의거 국제원자력기구(IAEA)와 국제방사선방호위원회



(ICRP)에서 권고하고 있는 규제면제 방사능 농도보다 낮거나 같은 수준으로 처분 제한 값을 산정하고 있다. 현재 국내의 자체처분의 기준이 되고 있는 선량률과 핵종의 농도는 다음과 같다.

- 개인과 집단에 대한 허용선량기준치 미만의 폐기물로서 과학기술부장관이 정

하는 핵종별 농도(표 6.1.1) 이하인 폐기물은 자체처분이 가능함.

허용선량기준치


연간 개인선량이 10 마이크로시버트 (1밀리렘) 미만이고 연간 집단총선량이 1맨·시버트 (100맨·렘) 미만 과학기술부장관이 정하는 핵종별 농도 

표 6.1.1. 과학기술부장관이 정하는 핵종별 농도

방사성 핵종	제한 농도
H-3, C-14, F-18, Na-24, P-32, S-35, K-42, Ca-45, Ca-47, SC-46, Cr-51, Fe-59, Ga-67, Ge-71, Se-75, Br-82, Sr-85, Rb-86, Mo-99, Tc-99m, In-111, Sn-113, I-123, I-125, I-131, Pr-144, Yb-169, Au-198, Tl-201, Hg-203 및 반감기 100일 이하의 베타/감마 방사선 방출 핵종	100 Bq/g