

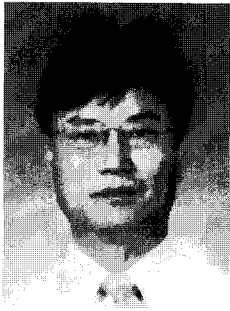


# 사용후핵연료 관리에 대한 안전 규제 관점에서의 고찰과 정책 방향<sup>1)</sup>

Review and Policy Direction in the Regulatory View Point  
on the Future Management of Spent nuclear Fuel

박 동 극

한국원자력안전기술원 책임연구원



고려대학교 응용지질학 박사  
지질 및 지반 기술사

한국원자력안전기술원 부지평가실장,  
연구기획실장, 규제정책실장 역임  
미 캘리포니아 버클리대 객원연구원  
배재대 겸임교수

## 서 언

원자력발전소(이하 ‘원전’이라 한다)로부터 발생한 사용후핵연료 관리는 원자력 발전을 시작한 초기 단계에서 해결 가능한 문제로 인식된 것과는 달리 반세기가 지난 이 시점에서 만족할 만한 수준의 수용성을 확보하지 못하였다.

원전으로부터 사용후핵연료의 발생량을 획기적으로 감소시킬 수 있는 원자료를 개발하여 실용화하거나, 사용후핵연료의 누적된 재고량을 감소시킬 방안이 현실화가 되지 않는 한 누적량의 증가는 상당한 기간 동안 지속될 것으로 전망된다.

전 세계적으로 운전중인 상당수 원전의 설계 수명이 끝나는 2020년 말까지 발생량은 445,000t HM 정도 예측되고 있으나<sup>2)</sup> 수명연장과 신규 원전 건설을 감안한다면 현재 예상하고 있는 발생량은 현저히 증가할 것으로 예상될 수 있다.

또한 원자력발전소를 운영하는 많은 국가들이 사용후핵연료를 재활용하는 미래 전망이 보다 구체적이고 실현 가능한 대안으로 확립될 때까지는 사용후핵연료의 최종 처분을 유보하고 있어 누적량 증가는 당분간 불가피하다.<sup>3)</sup>

이러한 누적량의 증가는 원전을 운영하는 국가들에게는 많은

1) 표제는 2008년 12월 한국원자력안전기술원 KINS/ER-140 “사용후핵연료 관리에 대한 안전규제 관점에서의 고찰과 정책 방향”을 요약한 것임.

2) IAEA-CN-102/60 ‘IAEA Overview of global fuel storage’ K. Fukuda, et al, Development of Nuclear Energy IAEA에서 인용함

3) 달리 말하면, 원자력발전소를 운영하는 많은 국가들이 사용후핵연료를 재활용하는 미래 지향적 전망이 보다 구체적이고 실현 가능한 대안으로 명확히 확인되거나 불가능하다는 판단이 될 때까지 사용후핵연료를 장기 저장 관리로 유도하고 있으며, 당장 최종 처분하기도 여의치 않기 때문에 최종 결정을 유보하고 있는 것이 그 원인이라 하겠음.

부담으로 작용하고 있으며 이것이 원자력 이용 확대의 걸림돌로 작용할 수 있어 임시적으로 이를 해소하려는 노력도 함께 지속하고 있다.

이와 같이 불확실하고 복잡한 국내외 환경으로 인하여 안전규제 측면에서의 사용후핵연료의 관리 현안을 환경 인자별로 분석하고 현안 문제를 도출하여 정책과 대응 전략을 재점검할 필요가 있다.

이를 위하여 사용후핵연료의 관리에 대한 국제 기구의 입장과 원자력 이용 국가들의 동향을 검토하고, 국내의 관리 현황과 현안을 토대로 안전 규제 관점에서의 대응 방안을 구체적으로 마련할 수 있도록 장단기 단계별로 정책 방향을 제시해 보고자 하였다.

단기적으로는 향후 5년 이내의 관점에서 그리고 중장기적으로는 향후 2020년 내지 2030년까지의 시간 틀에서 검토와 향후 과제를 제시하였다.

### 사용후핵연료의 국내외적 동향

사용후핵연료는 국제적으로 원자력발전소의 확대와 누적량을 감소시킬 수 있는 단기 요인의 부재로 당분간 증가할 것이다.

증가하고 있는 사용후핵연료의 안전 관리는 많은 국가들이 기술적, 정치적, 경제적, 그리고 사회

적인 복합 요인들로 인하여 최종 정책 결정을 명확히 하지 않는 유보적 입장을 보여주는 상태이며, 또한 국가마다 대응 전략에서도 차이가 있다.

그러나 사용후핵연료의 관리는 원자력을 이용하는 국가들의 자국내 여러 가지 환경 요인에 따라 대응 전략의 차이는 있을 수 있겠으나 특정 몇몇 국가를 제외하고는 원자력의 지속적 이용과 안전이라는 큰 틀에서는 별 차이를 보이지는 않는다.<sup>4)</sup>

다만 핵연료의 공급국과 비공급국, 대규모의 원전 시설을 보유한 국가와 그렇지 않은 국가, 국토 활용이 용이한 국가와 그렇지 못한 국가, 원자력에 대한 정부나 국민적 인식과 정서가 원자력에 우호적인 국가와 비우호적인 국가 등 환경적 요인들로 인하여 사용후핵연료의 관리에는 시간적으로나, 공간적으로 형태를 달리하고 있을뿐이다.

따라서 이러한 관점에서 사용후핵연료의 국제적 현황을 분석해보면 다음과 같은 유형으로 일반화된 동향을 확인 할 수가 있다.

□에너지 환경 변화로 인한 원자력 이용 확대로 사용후핵연료 발생량 증가 요인은 증대되고 있다.

• 기존 원전 국가를 포함한 전 세계적인 신규 원전의 건설 계획이 가시화되고 실질적으로 시행되고 있음.

• 기존 원전의 설계 수명 이후에도 안전성의 확인과 함께 향후 수십년간 계속 가동할 것임.

• 일부 유럽 국가들은 원전 폐쇄 정책에 대한 재검토의 입장을 취하거나 고려하고 있음.

□사용후핵연료의 발생량 대비 누적량 감축을 위한 단기 요인이 없다.

• 사용후핵연료의 직접 영구 처분은 장기간의 준비가 요구됨.

• 재처리를 통한 플루토늄의 분리과 고준위 방사성폐기물의 영구 처분도 국제적으로 쉽지 않으며 또한 장기간의 준비가 필요함.

□사용후핵연료의 최종 처분 관리를 위한 정책 결정의 유보와 함께 확실한 대안이 확인될 때까지 장기 저장 방안을 모색하고 있다.

사용후핵연료의 향후 관리는 최종 정책 판단에 필요한 불확실성이 제거될 때까지 당분간 정책 결정을 유보하고, 장기 저장에 따른 안전현안 해결을 위한 재검토와 조사 연구를 병행함.

국제 에너지 환경의 악화와 기후협약은 향후 20년 내지 30년 내에 원자력 발전 설비를 급격히 증가하게 만들 것이라는 예측과 함께 이로 인한 사용후핵연료 누적 재고량도 이것에 비례하여 증가될 것으로 예상할 수 있다.

4) 원자력 이용 확대의 정책 기초를 갖거나 에너지 자원이 절대 부족한 국가들은 사용후핵연료를 재활용하겠다는 전략적 사고로 유연하게 대처하는 것이 공통적이며, 스웨덴 및 핀란드와 같이 재활용 개념을 두지 않고 직접 영구 처분하겠다는 예외 국가라 할 수 있음.

이러한 사용후핵연료의 미래는 긍정적 시나리오와 부정적 시나리오에 의하여 예측해 볼 수 있으나 현시점에서 어느 한쪽으로도 명확히 예측하기가 어렵다.

따라서 원전의 확대에 따른 사용후핵연료의 향후 안전 관리 방향은 선택적이며 불확실성이 높다고 하겠다.

몇몇 원자력 선발 국가를 제외하고는 많은 원자력 발전 국가들은 사용후핵연료의 이러한 불확실성으로 인하여 장기 안전 관리에 대한 국가 정책을 확정하는 데 어려움을 안고 있으며 임시 또는 중간 저장 기간은 길어질 수밖에 없는 것이 현실이다.

사용후핵연료의 최종 안전 관리는 처분 시설의 안전성과 보안성을 유지하고 사용후핵연료의 건전성을 확보하는 시설의 설계 및 감시 방안 등의 기술적 보장이 있어야 한다.

또한 저장 기간의 명시 등 인허가시의 법적 타당성이 있어야 하며, 소요 기금의 확보와 주관 관리 기구의 지정과 장기 운영 등 관리에 있어 충분히 고려되어야 하는 복잡하고 난해한 현안 문제들을 내포하고 있다.

이러한 현안 문제를 해결하는 데는 미래의 불확실성으로 인하여 많은 가정이 필요하다. 그래서 'the wait and see' 정책인 일단 저장 후 추후 직접 처분 또는 재처리 여부를 결정하겠다는 전략적 사고를 갖겠다는 것이 전 세계적인 공통된 인식이다.

□ 사용후핵연료의 직접 처분이 항상 최종적 대안이 아니라, 장기 저장으로 직접 처분의 안전성을 확인한 후 시행할 수도 있다는 유연한 사고를 갖겠다는 것이다.

- 직접 처분에 대한 수용성과 안전성에 대한 불확실성이 있음

- 소규모 발생국의 직접 처분은 경제성 문제뿐만 아니라, 향후 기술 개발과 지역별 처분 시설 확보 방안 등 다양한 접근도 가능함

- 부지 확보에 있어서 영구 처분 부지보다는 장기 저장 부지 확보가 용이하다고 판단함

- 사용후핵연료 후행 핵주기 전략을 결정하지 못한 국가에게 향후 후행 핵주기 관련 기술 개발과 이에 따른 경제성 제고 효과를 이용할 수 있음

□ Pu/U 핵주기의 논란에 따라 재처리 사업의 속도를 조절할 수 있는 방향으로 활용하겠다는 것이다.

- 현시점에서 사용후핵연료의 재처리는 국제적으로 많은 제약이 있음

- 글로벌원자력에너지파트너쉽(GNEP: Global Nuclear Energy Partnership)과 제4세대 원자력 시스템 국제포럼(GIF: Generation International Forum)의 미래 전개 방향의 추이를 확인할 수 있는 시간을 확보할 수 있음.

따라서 사용후핵연료의 장기 저장으로 전환함에 따라 장기 저장에 따른 새로운 안전 현안이 대두되고 있다.

□ 기존 저장 시설의 연장 운영과 원전의 폐쇄 후 시설 사용에 대한 안전성과 함께 장기 저장에 따른 사용후핵연료의 건전성에 대한 재검토와 현안 해결을 위한 조사 연구를 수행하고 있다.

□ 장주기 운전을 위한 고농축 핵연료와 MOX연료의 사용에 대해서도 이들의 장기저장에 따른 사용후핵연료의 건전성에 대한 현안들을 도출하고 핵연료 설계 단계에서부터 안전성 검토와 함께 장기 저장을 위한 조사 연구를 병행하고 있다.

원자력 시설로부터 발생한 사용후핵연료의 누적 재고량을 감소시킬 수 있는 전략과 방안을 국제적으로 추진하고 있다.

미국을 중심으로 한 GNEP 사업이 새로운 개념의 원자로에 대한 실용화 사업인 GIF와 연계하여 원자력 이용의 확대 재생산과 함께 사용후핵연료 발생량을 감소시킬 수 있는 신개념의 핵주기 개발을 국제 공동으로 추진중에 있다.

또한 러시아는 자국 내에서 사용후핵연료 저장, 재처리 및 고준위 방사성폐기물의 처분 등의 국제적 관리 사업을 매우 역동적으로 추진하고 있다.

현재 타당성에 대한 토의가 활발히 진행 중에 있으나 국가 간의 정치적 역학 관계 등으로 상충된 이해 관계의 해결이 실질적으로 합의에 도달하기까지 적지 않은

시간이 소요될 것이다.

그러나 국제적으로 사용후핵연료의 관리상 국토 환경이 불리한 국가들의 관심과 함께 러시아로부터 핵연료를 공급받는 국가를 중심으로 우선 추진하겠다는 것이다.

MOX연료의 활용을 위한 고속 증식로의 실용화는 GIF와 연계하여 추진하고 있으며, 동시에 기존 경수형 원자로에서의 활용에 대한 실용화 연구도 각 국가별로 추진 계획에 따라 지속되고 있다. 그러나 그 가능성에 대한 분명한 확신을 보여 주지 못하고 있는 실정이다.

직접 영구 처분을 위한 지하 심부 처분에 관한 조사 연구는 국가별로 추진되고 있으나 상당한 진전을 보여주고 있는 미국을 제외하고는 실용화까지는 수십여 년이 소요될 것이며 대부분이 2030년에서 2050년까지 계획되어 있다.

사용후핵연료의 안전관리에 대한 해결 가능한 정책이 지지부진하다면 향후 원자력 이용에 대해서 어떠한 형태로든 부정적 영향을 미칠 것이다.

따라서 미래 사용후핵연료 안전 관리는 미국이 주체가 되어 추진하고 있는 GNEP와 GIF의 성공 여부가 정책 결정의 레버리지가 될 것이다.

2020년에서 2030년경에 핵주기에 대한 새로운 패러다임이 구축된다면, 이 시점에 사용후핵연료 안전 관리는 새로운 국면을 맞게 될 것이다.

현 시점에서 많은 원자력 국가

들의 사용후핵연료에 대한 안전 관리 방향을 장·단기적 관점에서 보면 다음과 같이 요약될 수 있다:

□ 사용후핵연료의 안전 관리는 당분간 임시 저장 개념보다는 장기 중간 저장 개념으로 전환하고 최종 정책 결정은 2020년 내지 2030년경이 될 것이다.

□ 안전성이 보장되는 조건하에서 장기 저장 방식은 각 국가의 조건과 환경에 따라 선택되고 있으나, 비용의 절감과 용이성을 우선하는 것으로 판단된다.

새로운 시설을 필요로 하는 경우 건식 저장 방법의 선택이 대체적 경향이며 중앙 집중식 또는 원전별 분산식 중에서 자국의 상황에 따라 선택될 것이다.

□ 사용후핵연료의 최종 처분 등 안전 관리를 위하여 특별법의 제정과 전담 조직의 설립 등 인프라를 구축하고 방사성폐기물 지하 심부 처분 시설의 건설은 장기간이 소요됨을 감안하여 장기 전략으로 접근하고 있다.

또한 사용후핵연료 안전 관리에 대한 미래 불확실성에 따른 리스크 관리 관점에서 본 시설을 고준위 방사성폐기물 처분이나 사용후핵연료의 직접 처분을 위한 선택적 용도로서 사용 가능하므로 적기에 제공될 수 있도록 충분한 기한을 갖고 추진한다는 것이다.

□ 소규모 원전 국가와 국토의

활용이 용이하지 못한 국가들은 사용후핵연료의 최종관리 방안을 모색하기 위하여 이해 당사국간에 활발한 논의와 국제적 지역 연대가 이루어지는 등 국제적 협력 구조를 이루고 있다.

우리나라의 사용후핵연료에 대한 향후 관리는 불확실성으로 최종 처리를 위한 정책결정이 어려우며 시간상 장기 저장으로 갈 전망이다.

현재까지 우리나라의 사용후핵연료 관리 정책은 후행 핵주기 정책에 대한 지연으로 2016년까지 발생 장소인 원자력발전소 내 임시 저장 형태로 관리되고 있으며 저장용량의 부족에 대비하여 기존 시설의 확장을 도모하고 있다. 이러한 임시 저장 방법은 사용후핵연료의 종류에 따라 즉 경수형 사용후핵연료와 중수형 사용후핵연료의 저장 방법을 달리하고 있다.

이러한 사용후핵연료의 원전 부지 내 임시 저장은 한계에 도달할 것이며, 특히 경수형 사용후핵연료는 원전 건물 내의 저장 한계로 새로운 저장 방법을 모색하고 있다.

□ 2016년까지 사용을 위한 저장 시설 용량을 확보하기 위하여, 경수형의 경우 사용후핵연료 저장조에 조밀저장대 설치와 호기간 이송·공동 저장을 하고, 중수형의 경우 기존 습식 저장 시설의 확장과 병행하여 원전 부지 내에서 건식 저장 시설의 추가 건설할

계획이다.

□ 2016년 이후의 사용후핵연료 관리 방향은 법적 근거의 마련과 전담 부서의 설립으로 공론화를 통한 관리 정책을 수립코자 한다.

사용후핵연료 관리와 관련하여 100년 이상의 장기 저장에 대한 논의가 시류를 중심으로 활발히 진행되고 있는데, 이것은 사용후핵연료 관리를 포함한 후행 핵주기 전략을 결정하지 못한 국가들이 직접 처분 또는 재처리에 대한 정책 결정 유보의 대안으로서 사용후핵연료의 중간 저장 기간을 장기화하는 방안을 선택한 것이다.

이는 재처리 혹은 직접 처분으로 인한 불확실하고 리스크가 큰 최종 결정 부담과 이러한 최종 결정의 이행에 따라 발생하는 비용을 유예할 수도 있기 때문이다.

우리나라의 경우도 2016년 이후의 사용후핵연료 관리 정책은 시간적으로나, 국제 정치 및 기술 개발 등 미래에 대한 불확실성으로 볼 때 결정이 용이하지 않을 것이며, 어떤 정책이 결정된다 하더라도 2016년 이후의 사용후핵연료 관리의 당분간 임시/중간 저장장치가 될 수밖에 없을 것이다.

### 사용후핵연료에 대한 안전 규제의 정책 방향

사용후핵연료 관리에 대한 공론화 과정에서 안전 규제 측면에서의 규제 개입이 필요하다.

원자력을 이용하는 국가의 사용후핵연료 관리 정책은 앞에서 언급한 바와 같이 재활용 에너지 원으로서의 가치와 정치 및 경제 사회적 측면을 고려하는 것이 필수적이며, 국토의 고유한 환경과 관련 정책들에 의하여 영향을 받게 된다.

특히 사용후핵연료의 재활용의 경우에는 천연 에너지 자원의 절약과 처분 폐기물량 의 감소 등 경제적인 효과를 분명히 가져올 수 있으나, 재처리 시설의 건설·운영은 고방사선 작업을 요하고 주변 환경에 방사선 영향의 잠재성을 갖는 새로운 시설로서 안전성 측면과 핵 확산 우려에 대한 국제 정치적 측면이 존재한다.

따라서 안전성, 핵 확산 우려, 대중의 수용성 및 재활용의 경제성 등 어떤 요소들도 전략이나 정책 수립시에 공히 중요하게 적용되며, 이 중에서 어느 하나도 쉽게 간과할 수 있는 사안은 없다.

중·저준위 방사성폐기물 처분 관리가 우선 현안 과제로서 대두되었고 2006년 중·저준위 방사성폐기물 처분장 부지가 확정되었다.

건설 사업이 추진됨에 따라 중·저준위 방사성폐기물 처분 관리가 정착 단계에 접어들었다고 할 수 있다. 따라서 사용후핵연료에 대한 관심은 관련 현안들과 함께 부상할 것으로 예측되며 사용후핵연료 중장기 관리에 대한 공론화를 통하여 공식화하고 공개적으로 추진코자 하는 것이 현실적의 상황이다.

즉, 사용후핵연료의 향후 관리 정책은 원자력위원회의 결정에 따라 공론화를 통해 수립하기로 하였고, 이를 위하여 관련법을 제정하여 이법에 따라 책임 부서의 지정 등 공론화에 필요한 준비가 진행중에 있다.

이 관리 정책은 공론화 과정에서 국가 정책 방향, 기술 개발 추이 등 국내의 동향을 감안하여 충분한 논의와 국민의 공감대를 형성하여 수립하게 될 것이다.

그러나 이러한 관리 정책 수립이 지연될 경우 사용후연료 임시 저장 기간도 길어질 수도 있다.

사용후핵연료 관리의 선발국들에 비하면 우리나라의 공론화 추진이 늦은 감이 있어 보이지만 우리의 사용후핵연료 관리도 국제적 큰 트렌드의 범위 내에 있다고 할 수 있다.

다행히도 원자력 선발국에서 이미 오랜 전에 경험한바 있는 방안을 참고하여 사업추진을 위한 관련 법령의 제정과 이 법에 의한 책임기관의 지정 등 우선 정책이 시행되었다.

이들에 근거하여 공론화가 추진될 경우 다음과 같은 사항들이 고려되어야 할 것이다.

□ 사용후핵연료의 향후 관리에 대한 공론화는 어떠한 관리 방안이 도입되더라도 안전에 대한 신뢰와 대중의 수용성 확보가 전제되어야 하기 때문에 공론화 절차와 방법을 사전에 충분히 검토하여 수립해 놓는 정책적 배려가 필수적이다.

□ 지난 방사성폐기물안전협약 검토회의에서 사용후핵연료 관리 정책 결정은 충분한 사회적 수용성을 확보해야 한다는 명제에 많은 체약국들이 공감하였고 관심 사항임을 재확인하는 계기가 되었다. 따라서 방사성폐기물 관리 사업에 관하여 관련 정보를 능동적으로 제공하고 의사 결정 과정의 투명한 공개와 다양한 이해 당사자의 참여가 보다 적극적으로 모색되어야 한다.

사용후핵연료에 대한 안전 관리 정책은 원자력 선발국에서 이미 시행하고 있는 추진 전략과 방법과 같이, 관련 법령의 제정과 책임 기관을 지정하는 우선 정책이 시행되고 관련 법령에 의하여 책임 기관의 주관 하에 정책 방향과 이행 계획의 수립이 따르게 되고 공론화 과정을 통하여 사업에 대한 이해 당사자와의 공감대를 형성하여 합의 과정이 이루어진다고 볼 수 있다.

이러한 어려운 절차를 거쳐 진행되는 사업들에 대하여 규제 기관은 이해 당사자로서 사전에 적극 개입이 필요하다.

관련 법령안(방사성폐기물관리법)의 검토 과정에서 관계 기관의 의견으로서 규제 기관의 개입 등에 대한 입장을 정리하여 제시한 바 있다.

□ 사용후핵연료의 처리/처분을 포함한 방사성폐기물 사업 허가를 이 법안에서 일원화하는 것에 대해서는 이의가 없으나 사업 추

진(인허가 포함) 중에서 규제 개입의 여지가 있도록 하여야 한다.

□ 과거 전원개발촉진법 제정 사례에서도 경험한 바와 같이 실질적으로 규제의 개입이나 규제와의 관계 설정이 잘 반영되어 있지 않으면 관계가 미약하고 안전 규제의 기본 원칙(독립성, 신뢰성, 효율성 및 효과성)이 훼손될 수 있다.

다양한 계층과 이해 당사자가 개입하는 국가 사업의 경우, 안전을 담당하는 규제 기관도 이해 당사자로서 사업 초기부터 참여하여 안전에 관한 정보의 투명한 공개와 타 이해 당사자의 신뢰를 확보하는 적극적인 역할을 수행해야 한다.

따라서 공론화 과정에서 어떤 관리 방안이 도입될지는 알 수 없으나 안전 규제 측면에서의 입장이 정리되어야 하고 이를 충분히 함께 논의할 수 있는 기회가 되어야 한다.

많은 기간과 예산을 투입하여 추진되는 국가 사업에 대하여 초기부터 개입하지 않으면 규제는 추후에 위험 부담을 갖는 어려움과 소극적이며 사후 관리의 형식적 통과 의례가 될 소지가 있는 대표적 사례가 될 수 있다.

규제의 개입이나 행위 관계는 관련 법령에서 구체화하여 규제의 개입이 누락되지 않도록 하여야 할 것이다.

사용후핵연료에 대한 안전 규제는 미래 불확실성을 감안하여 장

· 단기적 정책 방향의 수립으로 이행되어야 할 것이다.

사용후핵연료의 향후 관리에 대한 공론화 과정에서 안전 규제의 입장이 전달될 수 있는 공식적 규제 개입의 기회에 적극적으로 참여하여야 한다.

안전 규제 기관은 이러한 과정에서 안전 규제의 입장을 정리하고 전략과 이행 방안을 마련하여 사용후핵연료의 관리 로드맵에 따라 안전 규제도 이러한 시간 틀에서 적기에 이루어질 수 있도록 준비를 하여야 한다.

현재 진행되고 있는 사용후핵연료의 관리 활동에 대해서 안전 규제는 단기적, 중기적, 그리고 장기적으로 기술적 현안과 정책적 현안들을 도출하고 진행 과정별로 대응 방향을 마련하는 것이 필요하다.

#### □ 단기적 안전 규제 현안

· 원전 부지 내 사용후핵연료를 저장하고 있는 시설들과 함께 임시 저장된 사용후핵연료는 중장기 중간 저장을 위한 장소가 준비되어 있지 않기 때문에 2016년 이후에도 상당한 기간 동안 원전 건물 내의 저장조에서 저장하게 될 가능성이 높음.

따라서 장기 저장에 대비한 사용후핵연료에 대하여 지금까지의 건전성을 확인하고 향후 예측되는 기간 동안의 건전성을 평가하여야 함.

또한 원전의 수명 연장에 따른



사용후핵연료의 저장과 관련된 원전 설비에 대하여도 예측되는 저장 기간 동안의 안전성을 재확인하여야 함.

습식 저장에 대한 안전성이 국제적 경험으로 입증되었다고 하지만 우리의 경우 지금까지 저장 기간 동안의 경험에 대한 데이터 구축이 필요함.

• 기존 건식 저장 시설에서도 사용후핵연료의 저장이 장기간 연장될 것을 대비하여 사용후핵연료의 건전성 및 저장 설비의 안전성을 확인하는 체계를 재점검하여야 함.

건식 저장 시설의 경우 사용후핵연료의 관리 정책에 따라 저장 기간이 장기로 전환됨에 따라 초기 인허가 조건이나 설계 조건의 변경 등으로 인한 저장 설비의 안전성과 핵연료의 건전성을 평가하여야 하며, 향후 예측되는 장기 저장 기간 동안의 안전성에 대한 평가도 이루어져야 함.

• 장주기 운전에 따른 고농축 사용후핵연료의 장기 저장에 따른 건전성과 장기 저장시설의 안전성도 확인하여야 함.

• 시설의 안전성과 사용후핵연료의 건전성을 확인하기 위하여 장기 저장에 따른 주기적 감시 체계가 재검토되어야 하며, 특히 사용후핵연료의 이송시에 건전성을 종합 평가하는 제도적 장치가 필요함.

□ 중기적 안전 규제 현안

• 기존 저장 시설의 용량 부족에 따른 원전 부지 내 또는 원전 부지 밖에서 신규 저장 시설(중앙 집중식 중간 저장 시설 포함)의 건설 및 운영에 대한 안전성 확인 체계를 확립하여야 함.

• 향후 경수형 사용후핵연료에 대한 건식 저장의 가능성을 고려하여 안전성 확인 체계 구축과 외국의 사례 조사 및 D/B 구축도 병행하여야 함.

□ 장기적 안전 규제 현안

• 사용후핵연료의 직접 처분이던, 재처리 후 고준위 방사성폐기물 처분을 목적으로 하던 관계없이 지하 심부 처분에 대한 안전성 확인은 비용과 기간, 그리고 기술로 인한 시행착오를 최소화 할 수 있는 전략으로 추진되어야 함.

따라서 사업 주체와의 긴밀한 협조 체계를 구축하고 외국의 선례를 참조하여 고준위 방사성폐기물의 안전 규제의 목표와 원칙을 포함한 규제 정책을 우선 수립하여야 함.

또한 이를 근거로 안전 규제 정책의 이행을 위한 인허가 절차 등 관계 법령 체계의 재정비도 병행하여야 함.

• 고준위 방사성폐기물 처분 또는 사용후핵연료의 직접 처분에 대한 안전성 확인을 위한 기술 기준의 개발과 평가 능력의 확보 등 안전 규제 인프라를 구축하여야 하고 필요한 지식 및 정보의 지속적인 수집과 체계적 구축을

하여야 함.

결 언

국내적으로 중·저준위 방사성 폐기물 처분 관리가 우선 현안 과제로서 대두되어 사용후핵연료에 대한 최종 정책 결정을 유보한 상태이나 중·저준위 방사성폐기물 처분 관리가 정착 단계에 접어들면서 사용후핵연료에 대한 관련 현안들이 부상할 것으로 예측된다.

또한 국제적으로는 많은 국가들이 사용후핵연료에 대한 관리를 자국의 환경 여건을 고려하여 정책과 전략으로 추진하고 있다

따라서 국내외적 환경 여건에서 사용후핵연료의 단기적, 그리고 중장기적 안전 관리에 따른 안전 규제에 미치는 영향도 장·단기적 시간 틀에서 규제 수요 및 현안을 분석하고 규제의 역할과 대응의 범위도 설정해야 할 것이다.

이것은 향후 사용후핵연료 관리의 구체적 이행 계획의 수립 및 시행 과정에서 안전 규제 입장을 명백히 하고 안전성을 확보하기 위한 선제적 대응뿐만 아니라 사업의 시행착오를 최소화하여 차질이 없도록 하기 위한 것이다. ⊗