

한국원자력연구원의 운영폐기물 영구처분장 인도준비 시스템

홍대석*, 장원혁, 신기백, 강일식, 김태국

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 989번길 111

*dshong@kaeri.re.kr

1. 서론

경주에 위치한 영구처분장의 건설이 완료되고, 2015년 7월을 기준으로 중·저준위 방사성폐기물의 최초 처분이 수행됨에 따라, 방사성폐기물의 처분에 대한 국민의 관심이 한층 높아지고 있다.

한국원자력연구원의 경우, 주민 밀집지역에 바로 인접하여 위치한 원자력시설이라는 이유로, 원내 보유 중인 방사성폐기물에 대한 지역주민, 정치권, 언론 및 정부기관 등의 관심과 우려 속에 방사성폐기물의 영구처분장 인도를 지속적으로 준비해왔다.

서울의 연구로 해체현장 및 대전에 분산하여 방사성폐기물을 보관하고 있는 한국원자력연구원은 2015년도에 총 800 드럼의 방사성폐기물을 영구처분장으로 인도하는 계획을 추진하고 있으며, 이 중 운영폐기물 284 드럼(200리터 기준)은 금년 10월에 한국원자력환경공단에 인도할 예정이다.

한국원자력연구원 보유 방사성폐기물의 최초 처분을 수행함에 있어, 연구원 내 이를 위한 시스템을 구축 및 운영하고 있으며, 본 논문에서는 이에 대해 기술할 예정이다.

2. 본론

2.1 운영폐기물

한국원자력연구원에서 보유하고 있는 방사성폐기물은 크게 해체폐기물과 운영폐기물로 구분할 수 있다. 이 중 해체폐기물은 사용목적이 없어진 연구로 및 변환시설의 해체과정에서 발생하는 것으로, 발생이 완료되어 추가적인 발생은 예상되지 않고 있다.

반면 운영폐기물은 연구용원자로인 하나로, 조사재시험시설, 조사후연료시험시설, 방사성폐기물처리시설 등의 원자력시설의 운영과정에서 발생하는 폐기물과 국가 원자력 R&D과정에서 필연적으로 발생하는 부산물로 구성되고 있다.

운영폐기물의 연평균 발생량은 약 520 드럼 정도로 추산되고 있으며, 처리 후 실질적으로 발생하는 영구처분 대상 폐기물 연간 약 360 드럼 정도

가 된다. 또한, 2015년도 2분기말 기준으로 한국원자력연구원 내 방사성폐기물저장시설에서 보관하고 있는 운영폐기물은 약 10,700 드럼이며, 관련 법에 기술된 요건에 적합하도록 처리한 후 향후 모두 영구처분할 예정이다.

2.2 방사성폐기물 영구처분장 인도계획

원자력연구원은 단순 처리 후 보관하는 수준으로 발생하는 방사성폐기물을 관리하다가, 국가 방사성폐기물 관리계획 및 원자력환경공단의 운영계획에 맞추어 보관 중인 방사성폐기물을 영구처분장으로 인도하기 위한 계획을 수립하였으며, 실질적인 처분준비는 관련 제도가 정비되고, 영구처분장 운영이 가시화된 2009년도부터 진행되었다.

원자력연구원의 방사성폐기물 영구처분장 인도계획은 (1) 2015년도부터 연간 800 드럼의 방사성폐기물을 순차적으로 운반 (2) 방사성폐기물은 육로를 이용해 운반 (3) 방사성폐기물의 영구처분 및 안전운반과 관련된 모든 법규 사항의 준수 등으로 되어 있다. 이에 따라, 2015년에는 서울 해체폐기물을 포함하여 800 드럼의 방사성폐기물을 10월 및 11월에 운반하기 위하여 관련 사항을 추진하고 있다.

방사성폐기물을 영구처분장으로 인도하기 위해서는 관련 법[1]에 따른 관리비용을 납부하여야 하며, 이를 사전에 적립하여야 한다. 방사성폐기물 관리비용의 적립은 2009년도부터 시작되었으며, 2015년 기준 약 2,080 드럼을 처분할 수 있는 비용이 적립되어 있다.

2.3 방사성폐기물 영구처분장 인도준비 시스템

원자력연구원에서는 2015년도에 시작되어 지속적으로 반복되는 방사성폐기물 영구처분장 인도를 위하여 인도하는 방사성폐기물의 처분적합성 확보, 운반안전성 제고, 주민 수용성 확보 등을 위한 시스템을 구축하여 운영하고 있다. 이에 대한 시스템은 다음과 같다.

2.3.1 폐기물 관리 시스템

원자력연구원에서는 통합안전경영시스템(ANSIM) 내 폐기물 관리 메뉴를 두어 운영하고 있다(Fig. 1). 해당 시스템을 이용하게 되면서, 방사성폐기물은 발생시부터 전산화되어 관리되게 되었다. 관리되는 정보로서 발생시설 및 발생자, 함유된 방사성 핵종 등의 발생특성, 방사성폐기물 수집 및 처리정보, 방사성폐기물 관리 목록 등이 있다. 이에 따라, 방사성폐기물은 발생시부터 처분장 인도시점까지 전생애적 관리가 가능해졌다.



Fig. 1. Radwaste management at ANSIM at KAERI.

2.3.2 폐기물 처리 시스템

2015년도에 영구처분장으로 인도되는 방사성폐기물은 원자력시설에서 발생한 공기조화 폐필터이다. 처분대상 공기조화 폐필터의 부피감용 압축처리를 위하여, 연구원 내 방사성폐기물처리시설에서는 발생한 폐필터의 처리 전 이력관리, 해체된 폐필터 여재의 드럼 내 포장 및 압축, 폐필터 시료채취 및 분석 등의 과정을 수행하였다(Fig. 2).



Fig. 2. Treatment procedure for spent filter at KAERI.

2.3.3 처분제한 물질의 관리

방사성폐기물의 처분장 인도를 위해서는 관련법 [2]에 따라 방사성폐기물을 처리 및 관리하여야 한다. 2015년 처분대상 운영폐기물은 공기조화시스템에서 발생한 폐필터이므로, 처분제한 물질을 함유할 가능성이 극히 낮다. 이의 확인을 위하여 발생자가 제공하는 정보를 기반으로 1차적으로 확인하며, 처리작업을 통하여 2차 확인, 표본 폐기물 분석으로 통한 검증 등의 작업을 수행하였다.

2.3.4 폐기물의 방사선적 특성분석

폐기물의 방사선적 특성분석을 위하여 채취한 시료의 방사화학적 파괴분석이 수행되었다. 채취부위는 사전연구[3]를 통하여 방사성핵종이 가장 많이 검출되는 부위 위주로 채취되었다. 또한 시료 분석은 KOLAS를 보유하고 있는 연구원 내 분석부서에서 수행하였다.

2.3.5 기타

처분건전성 확보를 위하여 폐기물의 포장에 이용된 드럼의 건전성은 제조 업체의 시험 성적서 확인을 통하여 수행되며, 드럼이 포장용은 확인 도구를 이용하여 전 드럼에 대해 평가하였다.

3. 결론

원자력연구원은 2015년을 시작으로 매년 800드럼씩 영구처분장으로 인도하기 위하여, 기관의 전문성을 활용하여 시스템을 구축하였으며, 관련법에 적합하도록 방사성폐기물을 처리 및 보관하고 있다.

해당 시스템을 이용하여 안정적이며 안전한 방사성폐기물의 운반 및 처분장 인도가 수행될 수 있을 것으로 판단되며, 점차적인 지역주민의 우려해소가 가능할 것으로 판단한다.

4. 참고문헌

- [1] 방사성폐기물 관리비용 및 사용후핵연료관리부담금 등의 산정기준에 관한 규정.
- [2] 중·저준위 방사성폐기물 인도규정.
- [3] 'Radioactive analysis of a spent HEPA filter using the distribution characteristics of the captured radionuclide', journal of nuclear science and technology, supplement 5, 2008.