처분을 위한 운반대상 원전 폐기물 현황 분석

정성환, **김민철**, 최종락
한국수력원자력(주) 원자력발전기술원, 대전광역시 유성구 장동 25-1
mchkim@khnp.co.kr

1. 서 론

원전 운영 중 발생한 중·저준위방사성폐기물(이하 "원전 폐기물")은 각 원전의 임시저장고에 저장되어 있으며, 원전 폐기물의 종류 및 포장용기의 형태가 다양하다. 원전 폐기물을 처분하기 위하여 경주의 처분시설까지 운반하여야 하는데, 운반용기 결정 등을 위하여 원전의 운반대상 폐기물에 대한 특성 등 현황을 분석하였다.

2. 원전 폐기물 포장용기 현황

잡고체, 농축폐액, 폐수지 폐필터 등으로 구분하는 원전 폐기물은 200L 및 320L 강재드럼, 콘크리트 포장용기 및 고건전성 용기 등의 포장용기에 담겨 있으며, 이러한 원전 폐기물의 포장용기는 재질, 크기 및 형태에 따라 다음과 같이 분류한다(그림 1) :

- 강재드럼(200L 및 320L) : DOT-17H형의 200L 드럼은 가장 많은 폐기물 포장용기로서 주로 운영 중 발생한 잡고체를 담고 있으며, 방사선 준위가 높은 잡고체, 폐수지 및 폐필터를 담기 위하여 내부를 콘크리트로 차폐한 드럼도 있다. 320L 드럼은 초고압 압축시킨 200L 드럼 등을 재포장하는데 사용한다.
- 콘크리트용기
  - 고리 재포장용기 : 농축폐액 200L 드럼 4개를 담아 재포장한 4각 콘크리트 용기와 폐수지 200L 드럼 1개를 재포장한 원형 콘크리트 용기가 있다.
  - 울진 C-Type 원형용기 : 농축폐액과 폐수지를 담은 C1 용기(내부 950L, 외부 2,000L), 농축폐액, 폐수지 및 폐필터를 담은 C2 용기(내부 500L, 외부 2,000L) 및 폐필터를 담은 C4 용기(내부 500L, 외부 1,200L) 등이 있는데, 현재는 C4 용기만 사용하고 있다.
- 고건전성용기(HIC) : 월성이외 원전의 폐수지 건조설비(SRDS)에서 사용하는 포장용기로 건조 폐수지를 담고 있으며, 초기는 페라리움 재질의 용기를 사용하였으나, 현재는 폴리에틸렌 재질의 용기를 사용하고 있다.

그림 1 원전 폐기물 포장용기의 종류

원전 임시저장고에 보관 중인 원전 폐기물 현황을 포장용기의 수량을 기준으로 원전별로 분류하여 그림 2에 나타내었다.

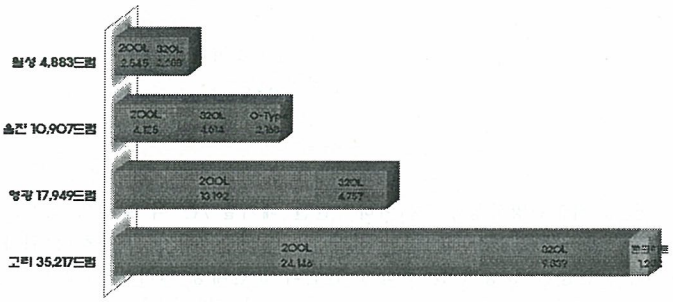

그림 2 원전 폐기물 현황 (2008년말 기준)

3. 운반대상 원전 폐기물 분석

원전 임시저장고에서 처분시설로의 운반은 우선 200L 및 320L 강재드럼을 운반할 수 있는 IP-2형 운반용기(1단계 300개 확보)를 이용할 예정이다. 폐기물 포장용기의 방사선량률을 기준하여 폐기물의 특성을 분석한 결과, 그림 3에 나타낸 것처럼 운반대상 원전 폐기물중에서 기 확보한 IP-2형 운반용기로 운반이 가능한 강재드럼은 전체 드럼의 약 87% 이었다. 그 외의 강재드럼, 고리 콘크리트 용기 및 울진 C-Type 용기의 폐기물을 운반하기 위해서는 IP-2 운반용기 이외에 A형 운반용기 등 별도의 운반용기가 예상된다. 향후 예상 운반용기의 종류와 수량을 분석하기 위하여 원자력발전기술원에서 개발 중인 핵종재고량 평가 및 선량대 방사능 환산 프로그램을 활용하고, 운반시기에 따른 방사능 붕괴보정 등을 통하여 폐기물 특성을 보다 상세히 평가할 것이다.

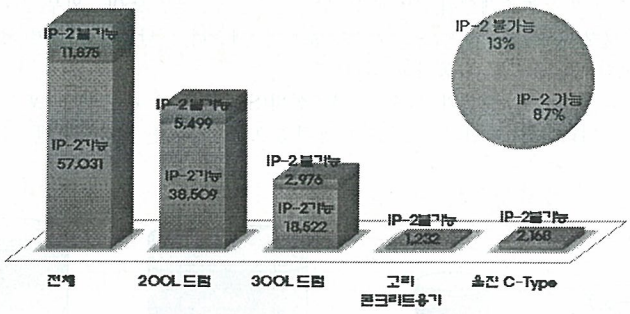

그림 3 운반대상 원전 폐기물

4. 결 론

다양한 형태 및 종류에 대한 원전 폐기물은 처분을 위하여 처분시설까지 운반하여야 하는데, 기 확보한 IP-2형 운반용기를 이용할 수 없는 원전 폐기물에 대한 운반방안을 수립하기 위한 기본 자료로서 운반대상 폐기물의 현황을 분석하였다. IP-2형 운반용기로 운반할 수 없는 원전 폐기물은 상세한 폐기물 특성분석은 물론, 법적 기술기준, 포장용기 제원, 운반용기 중량, 운반선박 선상크레인 정격용량, 운반조건 등의 제한조건을 고려하여 별도의 운반용기를 확보하여야 한다.

참고문헌

[1] 교육과학기술부 고시 제2008-69호, 방사성물질 등의 포장 및 운반에 관한 규정, 2008
[2] 중·저준위방사성폐기물 처분시설 안전성분석보고서, 한국수력원자력, 2008.