

방사성폐기물에 대한 처분 일반요건으로는 처분장의 안전성을 높일 수 있고 또한 폐기물 포장물의 안전취급, 작업자의 방사선피폭을 예방할 수 있는 내용으로 구성하였다. 고형화 요건에서는 폐기물 종류중 균질폐기물은 처분 안전성 증진을 위하여 고형화하도록 유도하였고, 이들에 대하여 국내 생성가능한 폐기물 고화체에 대한 연질 및 경질 고화체 유형별로 특성 시험방법(아래 표 참조) 및 기술기준치들을 세분화 하였다. 그리고 비균질폐기물(폐필터 및 잡고체 등)중에서 반감기가 5년 이상인 핵종의 총 방사능 농도가 74,000Bq/g(2 μ Ci/g, 외국의 경우는 37,000Bq/g) 이상인 경우에는 고정화하되 폐기물 고화체 시험요건을 적용하지 않는 것으로 하였다.

처분장 인수기준에서의 폐기물의 특성평가 항목 및 시험방법

구분	시험 항목	관련 기준	
		경질 고화폐기물	연질 고화폐기물
○ 구조적 안정성	압축강도 시험	KS F 2405	KS F 2351
	침수시험	NRC 「Technical Position on Waste Form, Rev.1」	
	열순환시험	ASTM B553	
	방사선조사시험	NRC 「Technical Position on Waste Form, Rev.1」	
○ 침출성	침출시험	ANS 16.1	
○ 실물크기 시험	유리수 측정	ANS 55.1와 유사한 방법 적용	

포장물 특성기준에는 방사선 특성중 핵종함유량은 교육과학기술부 고시의 방사성 핵종 처분농도 제한치를 초과치 않도록 하였으며, 핵종규명도 교육과학기술부 고시에 준하도록 하였다. 알파 방출 방사성 핵종에 대하여는 핵종별로 그 농도가 규명되도록 하였다. 이외에 표면선량률, 임계안전, 표면오염에 대한 기술기준치들을 제시하였다. 포장물의 물리적 특성은 포장물내의 폐기물로부터 방사성물질의 누출 가능성을 배제하도록 포장물의 채움률(내부 부피의 85%이상), 유리수(0.5% 미만), 킬레이트제의 농도 제한(8% 미만) 등으로 구성토록 하였다. 포장물의 화학적 특성은 포장물내 폐기물을 장기 보관함에 따라 폐기물 구성물질의 화학반응성으로 처분장 및 인체에 위해가 되지 않도록 발화성, 유해성, 폭발성, 부식성, 기체발생 가능성 및 인화성 등을 엄격히 제한되도록 하였다.

3. 처분안전성에 대한 민감도 분석

MASCOT를 사용하여 킬레이트 함유량 및 침출지수 변화가 처분장 안전성에 미치는 영향에 대한 민감도 분석을 통해 킬레이트 화합물(핵종재고의 0.1%, 1%, 8% 및 10%가 고리형 착화합물을 형성하는 것으로 가정)의 경우 처분장 성능에 매우 민감하게 작용할 수 있음을, 반면 침출지수(침출지수를 침출율로 전환, 침출 90일중 최종 측정기간의 data를 장기 침출모델에 적용)의 경우는 오히려 둔감하게 작용하고 있음을 확인할 수 있었다. 민감도 분석 결과, 10% 킬레이트 유관 핵종재고를 평가한 결과 및 침출지수 6 이상부터는 처분장 성능 목표치인 0.1 mSv/yr를 유지하는데 큰 어려움이 없을 것으로 판단되었다.

4. 참고 문헌

- [1] Acceptance Criteria for Disposal of Radioactive Wastes in Shallow Ground and Rock Cavities, IAEA Safety Series No. 71, 1985
- [2] Methods for Verifying Compliance with Low-level Radioactive Waste Acceptance criteria, DOE-LLW-185 (1993)
- [4] Barnwell waste management facility site disposal criteria, S20-AD-010 (Barnwell)(2006)
- [5] Nevada test site waste acceptance criteria, DOE/NV-325-REV.6-02(2006)
- [6] Hanford Site solid waste Acceptance Criteria, HNF-EP-0063, Revision 13
- [7] 방사성폐기물의 물리화학적 특성시험 및 기본자료 조사, 한국수력원자력(주)/한국원자력연구소, 2005