

처분을 위한 방사성폐기물 특성시험

홍대석, 지영용, 광경길, 김태국

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045 (덕진동 150-1)

dshong@kaeri.re.kr

1. 서론

2005년도의 부지 선정 이후, 2009년도에 운영이 시작되는 방사성폐기물 영구 처분장에 폐기물을 인도하기 위해서는 처분되는 방사성폐기물의 건전성이 확보되어야 한다. 또한 처분장의 운영기준 및 폐기물 인도규정을 만족시키는 지에 대한 평가가 수행되어야 한다. 이러한 평가를 위해서는 처리된 드럼의 시료채취를 위한 특성평가가 필요하게 된다. 본 연구에서는 방사성폐기물의 시료채취 및 인도규정을 만족시키기 위한 특성시험 등이 논의된다. 각 특성항목에 대한 시험방법 및 시험을 위한 절차 등이 논의된다.

2. 특성시험 항목

원전의 운전, 핵주기시설의 운영 및 원자력 연구의 수행 등에서 발생된 기발생 방사성폐기물의 영구처분을 위해서는 과기부 고시 2005-18호 “중·저준위 방사성폐기물 인도규정”과 한국수력원자력(주)/방사성폐기물사업본부의 중·저준위 방사성폐기물 인수기준(안)의 준수여부를 평가하여야 한다.

본 연구에서는 드럼에서 직접 폐기물을 채취하여 물리·화학적 특성 중 압축강도, 침출시험, 침수시험, 열순환시험, 방사선조사시험, 미생물시험, 유리수 시험, EDTA 분석 등에 대한 시험이 수행되게 된다.

3. 항목별 시험기준

방사성폐기물에 대한 시험 항목별 기준으로 제시되고 있는 것들은 다음의 Table 1과 같다. 이는 제안된 기준으로 외국의 처분장 운영현황을 반영한 것으로 파악된다. 각 시험 기준은 주로 고화폐기물에 적용할 수 있는 방법이며, 일반적으로 압축 후 보관되고 있는 참고체 폐기물에 대해서는 유리수 측정과 관련된 항목이 적용될 수 있을 것으로 판단된다.

Table 1. Criteria of the test for the integrity of radioactive waste form

구분	시험 항목	관련 기준
구조적 안정성	압축강도 시험	경질의 경우 : KS F 2405 연질의 경우 : 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	침수시험	ANS 16.1
물리적 특성	유리수 측정 *	ANS 55.1와 유사한 방법 적용

이러한 시험의 수행을 위해서 고화폐기물 드럼으로부터 채취하여야 하는 시료의 개수는 다음의 Table 2와 같다. 한편 참고체 폐기물의 경우는 시험항목이 유리수 및 킬레이트제 분석 등으로 제한되어 있어 채취되는 시료의 개수 및 양도 고화폐기물에 비하여 적다.

Table 2. Amounts of specimens required for the test

	압축강도	침 수	열순환	방사선 조사	침 출	킬레이트제	유리수	합계
시편 수량	3	3	3	3	1	1	실규모 드럼	12~16

4. 시료의 채취

시험의 수행을 위하여 잡고체 드럼을 대상으로 시료를 채취하였다. 시험 대상이 된 잡고체 드럼은 제염지, 비닐장갑, 신발, 면양말 등이 들어있는 드럼이었으며 5 드럼을 대상으로 유리수 측정을 위한 시료 및 킬레이트제 함유량 측정을 위한 시료를 채취하였다. 채취대상이 된 잡고체 드럼의 내용물 및 채취된 시료의 양은 Table 3과 같다.

Table 3. Weights of samples for the test

드럼 번호	내용물	유리수측정용 시료	킬레이트분석용 시료
1	제염지, 면양말, 고무장갑, 비닐장갑 등	400 g	400 g
2	비닐장갑, 비닐장갑, 작업복 등 (бат데리, 철사)	285 g	270 g
3	비닐장갑, 면양말, 고무장갑 등	514 g	476 g
4	제염지, 비닐장갑, 면양말 등	389 g	514 g
5	비닐장갑, 플라스틱, 신발 등	224 g	539 g

5. 결론

저장고에 보관 중인 방사성폐기물의 처분을 위해서는 처분장에서 요구하는 인수규정을 만족시키도록 폐기물을 처리해야 하며 이를 위한 검증 절차가 요구된다. 본 연구에서는 이를 위한 물리·화학적 특성시험 검사 항목을 평가하였으며 각 항목에 대한 시험기준을 제시하였고 시료를 채취하여 시험을 수행하려 한다. 향후 시험의 진행에 따라 규정에 적합한 폐기물의 처분이 가능여부를 판단할 수 있을 것이며 이러한 연구는 각 분야별 저장 중인 방사성폐기물의 처리에 적용될 수 있을 것으로 판단된다.