

## 실 드럼으로 부터의 특성시험용 코아 시편채취

곽경길, 김태국, 유영길, 제환경\*, 박준석\*, 황석하\*, 이승구\*

한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

\*한일원자력(주), 안양시 만안구 안양7동 202-4 동양 벤처스텔

[nkkkwak@kaeri.re.kr](mailto:nkkkwak@kaeri.re.kr)

### 요약

“방사성폐기물 고화체의 물성시험”에 사용되는 시편은 실험실적으로 제조한 소규모 모의 고화체 시편과 고화공정에서 직접 채취한 소규모 시편, 200L 드럼으로부터 코아시편을 채취 가공하여 만든 시편과 같이 3종류가 있다. 고화공정에서 발생하는 고화체는 일반적으로 200 L 드럼에 주입되며, 고화체의 균일성 정도는 고화공정의 특성, 폐기물/고화매질 혼합비, 200 L 고화체 드럼의 냉각방식에 따라 다르다. 따라서, 실험실에서 제조한 시편과 공정에서 채취한 소규모 시편은 실제 고화공정을 대표할 수 없으며 또한 실제 발생된 고화체의 조성과도 동일하다고 볼 수 없다. 따라서 200 L 실드럼으로부터 코아시편을 채취하여 만든 시편이 고화공정과 고화체를 대표할 수 있는 시편으로 볼 수 있다. 기 발생고화체(시멘트와 파라핀 고화체 및 잡고체 폐기물)의 영구처분을 위하여 과기부 고시 05-18호 “폐기물 인도기준” 규정과 한국방사성폐기물관리공단의 중·저준위 방사성폐기물 인수기준(안)의 준수 여부를 평가하기 위하여 각 원전의 대표 드럼에 대하여 특성평가시험인 압축강도, 침출, 침수, 열 순환, 내방사성 영향시험을 수행하기 위해 실 드럼으로부터 원통형 코아시편을 채취하여 이를 시험검사에 필요한 시험시편으로 가공한 후 표준 특성시험법을 이용하여 물성들을 평가하며 특성평가시험을 위한 시편으로는 L/D=2, L/D=1인 두 종류의 시편을 가공하였으며 압축, 침수, 열순환 및 방사선조사시편은 L/D=2시편을 제조하였고 침출시험시편은 L/D =1인 시편을 채취하였다.

### 1. 서론

실 드럼코아시편채취장치로부터 채취되는 시편은 침출/내수성 시험, 압축강도 측정시험, 열 순환 시험 등의 파괴적 물성시험을 수행하기 위해서 채취되는 시편으로 구조적건전성은 물론 시료채취시 작업환경 즉 물등에 의해 시편특성에 변화를 주는 요인으로부터 안전성이 유지되어야하며 채취된 원통형 코아시편은 표준특성시험법에 적합한 시편으로 가공되며 각종 특성시험을 수행하기에 필요한 시편의 갯수는 최소13개이상의 시편확보가 필요하다.

### 2. 시험방법 및 결과

#### 2.1 고화폐기물시편에 대한 시험기준

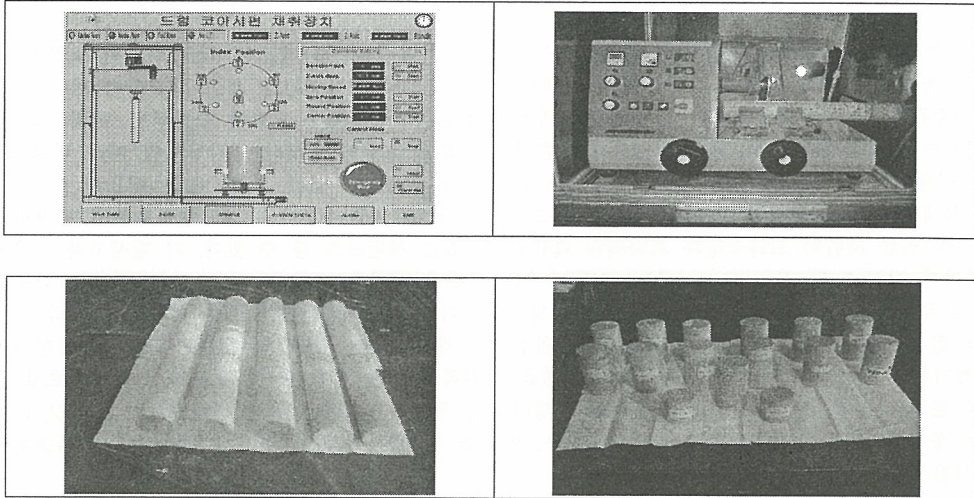
표 1. 한국방사성폐기물관리공단의 중·저준위방사성폐기물 인수기준(안)

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
○ 실물크기시험	침수시험	ANS 16.1
○ 물리적 특성	유리수 측정 *	ANS 55.1와 유사한 방법 적용

## 2.2 시편채취 결과

시험항목별시편	수량	비고
압축강도시편	3	f 75 x h 150 mm(3)
침수시험시편	3	f 75 x h 150 mm(3)
침출시험시편	1	f 75 x h 75 mm(1)
열순환시험시편	3	f 75 x h 150 mm(3)
방사선조사시편	3	f 75 x h 150 mm(3)

## 2.3 코아장치 및 코아시편사진



## 3. 결론

본 연구에서는 중·저준위 방사성폐기물 인수기준(안)에서 요구하는 특성평가시험인 압축강도, 침출, 침수, 열 순환, 내방사성 영향시험을 수행하기위한 실제 고화체 드럼으로부터 원통형 코아시편을 채취시험을 통하여 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 실험에서 코아시편 채취속도와 실드럼의 건전성여부 즉 고화체제작시 양생과 숙성 및 배합비의 준수 등에 따라 채취시편의 건전성에 영향을 미치며 고화체내부의 영김 및 크랙은 시편의 절단을 초래하는 것으로 나타났다.
2. 원통형코아의 가공 시 절단면의 끝부분의 이탈현상은 고화체시편에 원통형플라스틱봉을 입혀 가공하여 시편의 건전성을 유지하였다.
3. 인수기준에서 요구되는 물리화학적특성시험을 위한 표준시험법에 적합한 크기 및 거칠기, 표면기울기 등의 시험조건에 맞는 시편 13개를 획득하였다.

## 참고문헌

1. 박헌휘의, "고화체 특성규명연구", KAERI-NEMMAC/RR-65/92.
2. 김기홍의, "고화체 특성규명연구",KAERI-NEMMAC/RR-139/94.
3. U.S. Nuclear Regulatory Commission, "Low-Level Waste Licensing Branch Technical Position on Waste Form", Rev. 0. May 1983.