

## 방사성오염 콘크리트폐기물의 재평가를 위한 분류와 파쇄처리

강일식, 지영용, 김길정, 김태국, 홍대석, 손종석  
한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045번지  
[niskang@kaeri.re.kr](mailto:niskang@kaeri.re.kr)

원자력연구원의 방사성폐기물저장고에는 1988년에 서울사무소의 폐쇄과정에서 발생된 시설해체 콘크리트폐기물 및 오염토양폐기물이 200리터 드럼 기준으로 4,450드럼을 저장하고 있었다. 이들 폐기물은 2005년과 2006년에 폐기물의 형태에 따라 토양, 콘크리트, 자갈 및 철재류로 재분류하였다. 전체의 51%를 차지하고 있는 토양폐기물에 대해서는 시료를 채취하여 표면선량률, 핵종과 방사능을 재평가하여 규제해제 및 방사성폐기물로 재분류하였다. 한편 29%를 차지하고 있는 콘크리트폐기물은 불규칙한 크기로 수집되어 드럼내에 불필요한 공간을 차지하고 있으며 핵종과 방사능을 평가하기 위해서는 취급과 대표시료의 채취가 용이하도록 적당한 크기로의 파쇄과정이 필요하다. 따라서 밀폐형 작업실에 콘크리트 파쇄기를 설치하여 방사성오염 콘크리트를 분쇄하고 시료를 채취하였다. 밀폐형 작업실은 파쇄기의 설치, 파쇄 및 드럼의 입출입이 가능한 구조이다. 30Hp 용량의 파쇄기는 1일 10~15드럼의 콘크리트를 파쇄 할 수 있으며 분쇄크기는 폐기물관리법의 재생골재 최대치수 및 이물질 함유량 규정에 따라 최대직경은 100mm 내외로 한다.

작업절차로는 표면선량률이 0.3 $\mu$ Sv/hr 이하인 드럼을 작업 대상으로 고려하여 드럼의 상하 및 전후좌우 총 6곳을 측정한다. 작업 booth의 환기계통을 가동시킨 후 암석 및 철근 등의 이물질을 제거한 뒤 작업자가 직접 콘크리트를 파쇄기 입구에 투입한다. 단 파쇄 할 콘크리트가 투입구에 맞지 않을 경우 브레이커로 사전 파쇄작업 후 분쇄한다. 파쇄기 가동 전 부스 내 환기계통과 살수장치를 가동하여 파쇄과정에서 분진이 날리지 않도록 한다. 100mm 이내로 파쇄된 콘크리트는 시료 채취를 위하여 전체적으로 균등하게 혼합하고 표면을 평평하게 만든 뒤 grid로 표시된 100개의 구역(10 $\times$ 10)으로 균등 분할한다. 100개의 구역에서 무작위로 10개의 구역을 선택하여 각 0.5kg씩 총 5kg의 시료를 채취하여 용기에 담는다. 용기에 담긴 5kg의 콘크리트를 다시 한번 고루 섞은 뒤 마리넬리 비이커와 비닐 용기에 각각 1 $l$ 씩을 담고 남은 콘크리트는 드럼에 다시 수집한다.

콘크리트, 자갈 및 철재가 혼재되어 있는 1,702드럼의 분류와 파쇄를 통하여 콘크리트 1,522드럼, 자갈 30드럼, 시료 26드럼이 발생하였다. 핵종 분석결과 주요  $\gamma$ 방출 핵종으로는 Co-60과 Cs-137이 존재하는 것으로 분석되었다. 방사능 농도는 전체 콘크리트의 약 70%가 0.1Bq/g의 농도를 가지고 있으며 0.4Bq/g이상의 농도를 가진 콘크리트는 전체의 약 10.8%에 해당되었다. 현재 IAEA에서 제시하고 있는 규제해제 농도는 Co-60과 Cs-137이 모두 0.1Bq/g이므로 이러한 기준을 따르면 더라도 전체 콘크리트의 약 70%는 별다른 제염처리 없이 규제해제가 가능할 것으로 판단된다.