

## 우라늄 변환시설 콘크리트 제염 및 오염토양 제거

황두성, 장래삼\*, 이종혁\*\*, 이규일, 최윤동, 정운수  
 한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045  
 \*한국방사선기술연구소, 대전광역시 유성구 구성동 19  
 \*\*한국전력기술주식회사, 경기도 용인시 기흥구 용구대로 257  
[dshwang@kaeri.re.kr](mailto:dshwang@kaeri.re.kr)

변환시설 해체공사는 29개 격실중 환기설비실을 제외한 전격실을 해체하였고, 건물 내부 콘크리트 제염을 수행 중에 있다. 제염 대상인 변환시설 내부 콘크리트 면적은 ADU 공정 구역 5,295m<sup>2</sup>, AUC 공정구역 2,579m<sup>2</sup>으로 총 7,874m<sup>2</sup>이다. 현재 내부 콘크리트 제염은 ADU 구역 3층과 2층을 완료하였으며, 1층 구역의 경우 밀폐된 각 격실의 경우 완료하였으며, 워크샾의 천정 및 벽면을 완료하여 ADU 전 구역의 약 85%를 완료한 상태이다. AUC 구역은 자체처분폐기물 반출구역으로 사용 중인 격실만 제염 완료한 상태이다. 콘크리트 제염은 오염 상태에 따라 그라인더, 브레이커, 미니굴삭기 등을 사용하였으며, 천장이나 층고가 높은 벽면의 경우 작업의 어려움이 있어 기중 리프트에 그라인더나 스캐블러를 장착할 수 있는 벽면제염 설비를 개발하여 사용하였다. 변환시설은 제염 해체완료 후 ADU 구역은 파이로 중합 시험시설(PRIDE), AUC 구역은 해체폐기물 등의 방사성폐기물 제염시설로 사용할 예정이다. 이에 따라 변환시설 내부 콘크리트 제염 목표를 알파 0.4Bq/cm<sup>2</sup> 이하로 설정하였다.



그림 1. 벽면제염설비

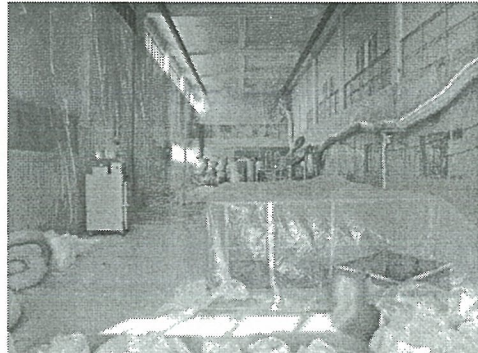


그림 2. ADU구역 2층 제염 완료 현황

변환시설 1층 내부 콘크리트 제염작업을 진행하면서 집수정 하부 일부 토양이 오염되어 제거가 필요하다. 오염 토양 제거는 가능한 한 폐기물 발생량을 줄이기 위하여 분류 수거가 매우 중요하다. 오염된 토양에는 많은 골재류가 섞여 있고, 입도가 큰 이들 골재류는 상대적으로 오염이 덜 되어 분류 수거할 경우 폐기물 발생량을 줄일 수 있을 것으로 판단되었다. 따라서 토양 시료를 채취하여 체분리 후 각 시료의 오염도와 분리된 골재의 제염 실험을 수행하였다. 체분리는 2mm 이하에서 53mm 이상까지 7종류의 입도로 분류하였으며, 각각 분류된 시료의 방사능 농도를 측정하였다. 이들 중 5mm 이상의 입도 크기를 갖는 골재류는 1차로 물에 담근 후 약 5에서 8회 흔드는 단순한 제염 방법을 사용하여 1차 제염하였다. 그리고 22.4 mm 이상의 입도가 큰 골재류는 1mol 질산용액에 약 1시간 담가놓는 방법으로 제염을 수행하였다. 물로 제염한 결과 입도와 관계없이 제염계수는 약 1.5에서 3정도로 자체처분 기준치(1.0Bq/g) 이하로 제염되지 않았다. 질산 제염 또한 제염이 좀 더 잘되었지만 자체처분기준치 이하로 제염되지는 않았다. 따라서 오염 토양을 제거하면서 입도가 큰 골재류를 단순한 제염작업만으로 폐기물량을 줄이는 것은 부적당한 것으로 판단된다. 따라서 입도가 큰 골재류 또한 토양과 함께 폐기물로 포장되어야 하며, 이들 토양 폐기물은 후속 토양 제염 공정을 통하여 처리되어야 할 것으로 판단된다.



그림 3. 입도에 따라 분류된 토양 및 골재 시료