

우라늄변환시설 해체 콘크리트폐기물 자체처분을 위한 피폭선량평가

홍상범 · 김계홍 · 정경환 · 정운수 · 박진호
 한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

우라늄변환시설은 1998년 중수로용 UO_2 분말을 연간 100톤 규모로 한국전력공사에 공급하였다. 그러나 1992년 말에 운전 중지가 결정된 이래 변환시설은 최소한의 규모로 시설을 유지하여 왔으나, 운전재개의 계획도 없으며 시설의 노후화로 인하여 주변이 오염될 우려가 있어 2001년부터 해체를 결정하게 되었다. 변환시설의 환경복원사업은 2001년부터 시작되었으며, 동 시설을 해체할 경우 예상되는 고체폐기물의 양은 총 $379m^3$ 이며, 이중 콘크리트폐기물은 최대 $77m^3$ 으로 예상하고 있다. 본 논문에서는 우라늄변환시설의 해체과정에서 발생될 콘크리트폐기물의 매립처분에 대한 피폭선량을 평가하고, 평가결과를 바탕으로 자체처분을 위한 자체처분치를 도출하고자 한다. 평가를 위하여 콘크리트폐기물의 발생량은 100톤으로 가정하고, 오염은 천연우라늄이며 이들이 화학적 형태는 UO_2/U_3O_8 및 $UO_2(NO_3)_2$ 이다. 발생된 폐기물은 전량 매립 처분된다고 가정하여 RESRAD ver 6.22를 이용하여 평가하였다. RESRAD 전산코드의 기본인자는 국내실정을 반영하여 평가하였다. 화학적 형태에 따라 각각의 선량환산계수(Dose Conversion Factor)를 적용하여 매립작업자 및 폐쇄 후 거주자에 대하여 평가하였다. 평가는 3가지 매립시나리오를 적용하였다. 첫째 일반 산업폐기물장에 매립되는 경우 일일복도용건 0.15m, 최종복도요건 0.6m 및 폐기물의 높이는 2m로 가정하여 평가하였다. 둘째 변환시설주변에 제한 매립 처분되는 경우 복토층의 두께를 1m로 적용하여 평가하였다. 셋째 변환시설 주변에 위치한 라군 저장조를 활용할 경우로 라군 저장조는 $10m \times 40m \times 8m$ 으로 100톤의 폐기물을 매립할 경우 복토층의 두께를 최대 2.5m까지 적용할 수 있다. 평가결과는 국내 자체처분규정에서 정하고 있는 처분제한치인 $10 \mu Sv/y$ 를 대상으로 평가하였다. 평가결과는 아래의 표 1과 같이 일반 산업폐기물장에 매립 처분되는 경우 1.0 Bq/g, 변환시설주변에 제한 매립 처분되는 경우 5.0 Bq/g, 라군 저장조를 활용하는 경우 약 100 Bq/g까지 가능한 것으로 평가되었다. 본 평가결과를 바탕으로 향후 변환시설 해체과정에서 발생되는 콘크리트폐기물 중 그 오염도가 1.0 Bq/g 이하의 콘크리트폐기물의 경우 보수적으로 라군 저장조를 활용하여 매립 처분할 계획이다. 위의 평가결과를 국외의 규정과 비교하여 타당한 것으로 평가되었으며, 향후 라군 저장조를 활용하여 매립 처분할 경우 폐기물 처리비용을 저감할 수 있으며, 해체과정에서 발생되는 방사성폐기물의 양을 감소시킬 수 있다. 또한 폐기물의 측정 및 분류가 용이해 질 것으로 판단된다.

표 1. 평가시나리오에 따른 피폭선량.

	일반 산업폐기물 처분장	변환시설 주변 매립	라군저장조 매립
일반인 (Type:F)	1.0	5.0	102
최대피폭선량 ($\mu Sv/y$)	9.59	9.01	10.08