

Ir-192 100 ci용 조사기 열 시험

방경식, 이주찬, 김동학, 이재호, 서기석
한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

하나로에서 생산되는 방사성 동위원소를 생산단계에서 소비단계까지의 유통체계를 확립하기 위해서는 방사성동위원소를 안전하게 운반하기 위한 운반용기를 개발하여야 한다. 따라서, 원자력연구소에서는 Ir-192 110 ci용 밀봉선원 조사기를 개발하고 있다. 이 조사기는 국내·외 방사성물질 운반용기관련 법규의 운반용기 분류기준에 의하면 B형 운반용기로 분류된다. B형 운반용기는 관련법규에서 규정하고 있는 800 °C 열 조건에서 30분 이상 동안 견딜 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 그러나, 조사기의 충격완충체로 사용하기 위한 폴리우레탄은 열에 매우 약한 특성을 갖고 있다. 따라서, 800 °C 열 조건에서 폴리우레탄은 연소하게 되므로 차폐체인 감손 우라늄을 보호하기는 매우 어렵다. 따라서, 난연성 우레탄 및 우레탄을 열로부터 보호할 수 있는 방화재들을 조합 적용한 시편을 제작하여 800 °C 열 조건에 대한 실험적 평가를 수행하여 선택한 조합형 충격완충체를 적용하여 조사기 시편을 제작하고 가장 취약한 부분에 열전대를 설치하여, 800 °C 에서 30분 동안 열 시험을 수행하였다. 시험결과 온도는 각각 98 °C, 65 °C, 143 °C 및 298 °C로 측정되었다. 그러나, 이 온도결과는 전기로가 열린 상태에서 주변온도가 약 700 °C 정도 밖에 되지 않았기 때문에 상당히 높은 불확도 요인이 있으므로 온도 보상을 약 100~150 °C 정도를 해주어야 하며, 온도보상을 해준 최고온도는 약 450 °C 정도에 이를 것으로 예측할 수 있다. 따라서, Ir-192 110 ci용 밀봉선원 조사기는 800 °C 열 조건에서 열적 건전성이 유지됨을 예상할 수 있다.