

ACP 핫셀의 안전을 위한 RMS 구성

국동학, 정원명, 구정희, 조일제, 이은표, 이원경, 권기찬, 유길성, 정기정
한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

현재 원자력연구소에서 추진중인 사용후핵연료 차세대관리 종합공정은 사용후핵연료의 안전하고 효율적인 관리를 위하여 제시된 건식처리공정으로 기존의 이산화우라늄 형태의 핵연료를 금속으로 전환시켜 저장지의 부피, 발열량 및 방사선의 세기를 감소시킴으로써 최종적으로는 처분용기의 소요량과 처분장의 소요 면적을 축소시키는 목적으로 추진중에 있다.

전체 공정 중 이산화우라늄을 금속으로 전환시키는 공정이 가장 핵심공정이며 방사성 물질인 사용후핵연료를 취급하는 관계로 이 과정은 반드시 핫셀내에서 이루어져야 하므로 이의 실증을 위해서는 새로운 핫셀의 건설이 불가피하다. 또한 사용후핵연료를 취급하게 되는 핫셀 내부와 시설의 운영을 위한 운전구역 및 서비스구역에는 공정운영 중 발생하는 방사선에 대한 안전성을 확보하기 위해 방사선안전관리시스템(RMS)을 반드시 설치하여야 하며 본 공정에서 취급하게될 방사능의 평가와 방사선안전관리 규제치를 바탕으로 핫셀에 필요한 시스템의 사양을 도출하였다.

본 공정의 핫셀은 조사재시험시설(IMEF)의 지하에 설치되며 Process Cell과 Maintenance Cell 두 개의 셀로 구성된다. 아래 그림1에서 보는 바와 같이 각 핫셀 내부에는 Rear Door 개방 판단 여부를 기준이 될 Hotcell Door Monitor가 설치되며 핫셀을 중심으로 운전구역과 서비스구역에 공간선량을 측정할 Area Monitor와 공기중 입자와 요오드의 오염도를 측정할 Room Air Monitor가 각각 설치된다. 또한 본 공정 자체에서 발생하여 배기덕트로 빠져나가는 방사능량을 측정하기 위하여 Duct Monitor와 함께 Iodine Monitor를 설치하여 본 공정의 운영으로 인한 발생량만 별도로 측정할 수 있다. 아울러 작업자들의 동선과 공정의 장치들이 동작하고 있는 상황을 쉽게 파악할 수 있는 위치에 폐쇄회로화면을 설치하여 시설 운영에 대한 안전성을 높이게 된다. 위의 개념설계를 바탕으로 공정 운영 상황에 맞는 방사선 측정 범위를 결정하고 그에 따른 장비를 선정하였으며 이와 같은 방사선안전관리시스템을 통하여 전체 공정의 원활한 진행을 위한 안전성 확보를 얻을 수 있다.

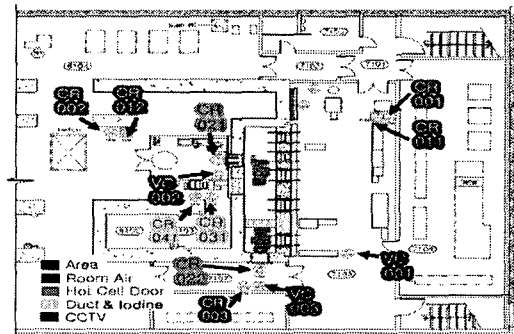


그림 1 IMEF 지하의 평면도 및 RMS 장비 설치 위치도