

# 중수로 폐수지 시료채취 및 폐수지혼합물 분리장치 개발

박규태\*, 유정민, 박현오, 최영구

(주)선광티앤에스, 서울특별시 구로구 공원로 3(구로동, 선경오피스텔) 20층

\*paradoxno1@hanmail.net

## 1. 서론

현재 국내 중수로 원전운전 중 발생하는 폐수지 혼합물은 발전소 내 저장탱크에 저장하고 있으며, 저장탱크 포화 및 향후 원전해체 계획에 맞춰서 처리 할 계획이다. 중수로 원전에서 발생하는 폐수지는 다양한 방사성핵종을 포함하고 있다. 특히, 장반감기 핵종인  $^{14}\text{C}$ 의 농도가 높기 때문에 중준위 방사성폐기물로 분류되며, 개정된 방사성폐기물 분류기준에 의하여 동굴처분을 해야 한다.

면에서 건물천정까지의 높이가 3,400 mm이고, 저장고 상부 바닥면에서 저장고 바닥까지 높이가 5,560 mm로 시료채취 장치는 다단으로 연결하여 저장탱크 하부까지 채취가 가능한 장치여야 한다. 또한, 저장탱크 도면 분석 및 탐침 결과 맨홀 측은 고화상태가 단단하여 약 30~502 kg 정도의 힘이 필요 할 것으로 판단되며, 상대적으로 검사구 측은 대부분 수지만 쌓여있는 형태로 시료채취에 큰 어려움이 없을 것으로 판단된다.

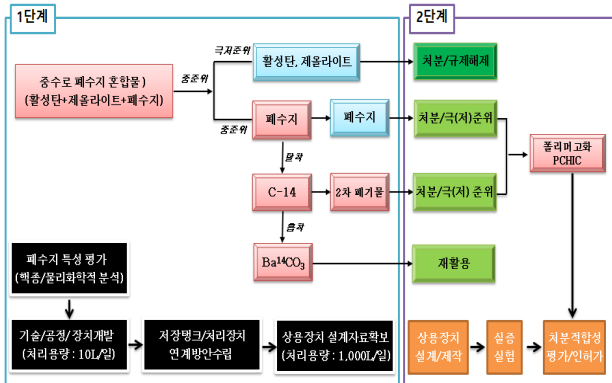


Fig. 1. The disposal scenario for spent resin mixture in heavy water reactor.

본 연구는 중수로 폐수지혼합물 처분을 위한 처리기술 개발(1단계)로써 폐수지혼합물 저장탱크로부터 폐수지를 채취 할 수 있는 시료채취 장치와 폐수지혼합물로부터 활성탄, 제올라이트, 수지를 각각 분리 할 수 있는 폐수지 분리 장치를 개발하고자 한다.

## 2. 본론

### 2.1 폐수지 시료채취 장치 개발

폐수지혼합물에 포함되어있는 수지 분리 및 핵종 분석을 위한 시료채취 대상은 저장용량 대비 72.5%로 현재 저장량이 가장 많은 월성 1호기의 #2 탱크로 선정하였다.

실제 시료채취를 위한 공간인 저장고 상부 바닥

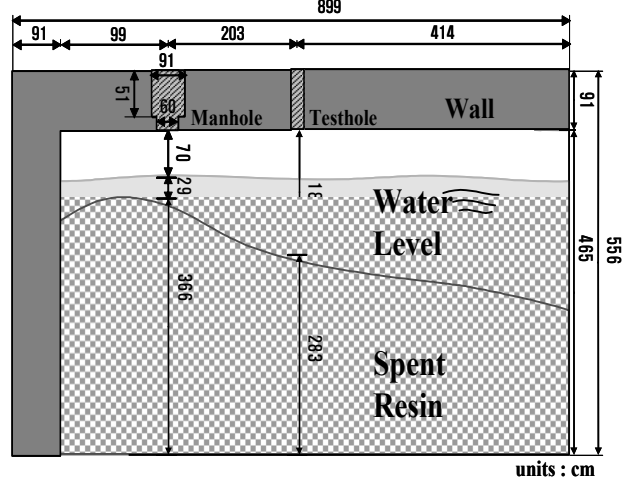


Fig. 2. The image of sampling spot and spent resin storage tank.

개발하고자하는 시료채취 장치는 실험실적 규모의 분리실험을 위한 시료채취 장치로 저장탱크에서 채취 할 폐수지혼합물의 양은 약 10 L 정도이다. 선행과제 시료채취 장치의 문제점인 시료채취부의 길이 및 각도조절 기능을 개선하여 시료채취의 용이성과 1회 채취 가능 부피를 증가 할 계획이다.

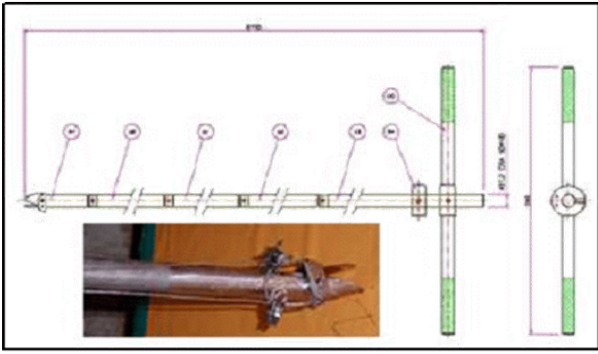


Fig. 3. The image of the sampling device in preceding subject.

## 2.2 폐수지혼합물 분리장치 개발

채취 대상인 시료 대부분은 수지, 활성탄, 제올라이트, 저장폐액의 혼합물 형태로 구성되어있다. 분리장치 개발을 위한 선행 실험으로 채취 대상인 폐수지혼합물과 동일한 테스트용 수지혼합물을 제작하여 이들 혼합물로부터 액상여과를 통한 액상을 분리하고, 각각의 입자 크기에 따른 체(Mesh)를 사용하여 수지와 활성탄, 제올라이트를 분리 할 계획이다. 사전 실험으로 월성 1호기 #2 탱크의 폐수지혼합물에 가장 적합한 체(Mesh)를 선정하여 분리장치를 제작 할 계획이다.

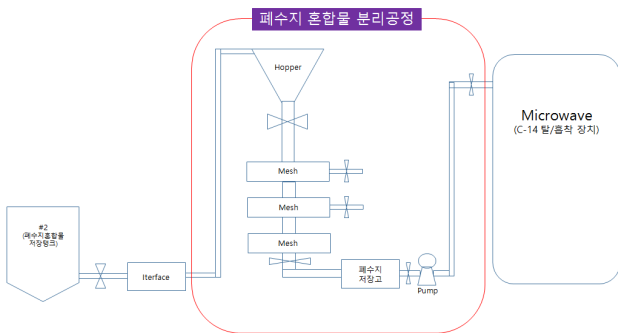
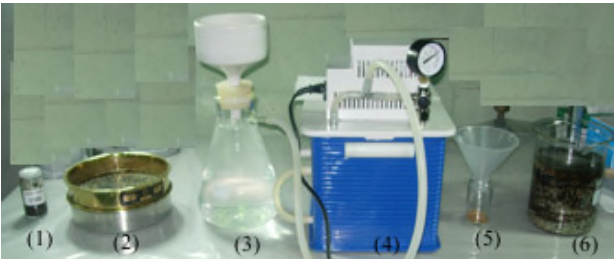


Fig. 4. The image and schematic diagram of separation system.

## 3. 결론

월성원전 1호기 #2 탱크로부터 폐수지혼합물 시료를 채취하기 위해서 폐수지 저장탱크를 분석하고, 시료채취 장치를 설계하였다.

폐수지혼합물로부터 활성탄, 제올라이트, 수지를 분리하기 위해서 실험실 조건에서 다양한 체(Mesh)를 활용해서 각 성분들을 분리하였다. 이들 결과를 바탕으로 폐수지 혼합물 분리장치를 설계하였다.

## 4. 감사의 글

본 연구는 산업통산자원부의 2015년 원자력핵심기술개발사업의 일환으로 수행되었습니다.

## 5. 참고문헌

- [1] 한국수력원자력(주) 원자력환경기술원, 원전 폐수지 처리기술(C-14제거) 개발, 2006.