

## 탈수처리에 의한 폐이온교환수지의 수집 포장

강일식, 안섬진, 김태국, 류우석  
 한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지  
[niskang@kaeri.re.kr](mailto:niskang@kaeri.re.kr)

### 1. 서론

원연의 조사후시험시설에서 사용후핵연료 저장조의 저장수를 정화하거나 저준위 폐액중의 방사성 핵종을 제거하는데 사용된 폐이온교환수지는 고방사능을 띄고 있다. 이들 폐수지는 방사성폐기물처리시설에 이송하여 100 mesh까지 분쇄 후 농축액과 혼합하여 아스팔트고화처리를 한다. 방사성 액체폐기물의 아스팔트 고화시에 아스팔트고화된 고화체의 온도는 대략 160~180℃ 정도가 된다. 이때 폐이온교환수지는 110℃를 넘으면 분해가 되어 H<sub>2</sub>O와 CO<sub>2</sub>기체를 발생시키기 때문에 160~180℃의 온도에서 아스팔트와 함께 혼합 고화되는 과정에서 분해기체가 발생하고 이 분해기체로 인하여 고화체 내에서 기포가 생성되고, 생성된 기포가 장치내에서 고화체의 부피를 증가시켜서 고화체의 흐름을 억제하여 장치가 막히게 됨으로써 고화처리를 어렵게 하고 있다. 이 때문에 폐이온교환수지는 아스팔트 고화처리를 할 때 처리속도를 정상적인 속도보다 1/3 이상 줄여서 처리를 하게 되어 장치의 운전효율이 저하될 뿐만 아니라 분쇄된 폐이온교환수지는 처리장치의 배관을 막히게 하는 등 처리하는데 많은 어려움이 야기되고 있다. 또한 폐이온교환수지는 물과 접촉시에 부피가 증가하는 팽윤 특성 때문에, 방사성 폐기물의 고화체가 물과 접촉되는 환경에 놓이게 되면 고화체가 팽윤되어 고화체의 기계적 안정성이 저하되고 방사성 핵종의 침출율이 증가되는 단점이 있다. 그래서 보통 수지의 함유량을 적게 하여 처리를 하게 되고 그만큼 폐기물 고화체의 부피는 증가하게 된다. 따라서 배관의 막힘, 처리효율 저하, 고화체의 불안정성 등의 문제점을 해결하고자 폐이온교환수지를 분쇄하여 고화처리하는 대신에 탈수 처리하여 특수제작된 차폐용기에 포장후 저장고에 저장을 한다.

### 2. 탈수 및 수집포장

탈수장치는 납으로 차폐되어 있으며 밀면이 다공판으로 용접된 스테인레스 용기, 200L 용량의 콘크리트 차폐드럼, 콘크리트 차폐 운반용기로 구성되어 있다. 기존의 폐수지 저장, 분쇄 및 이송 등을 위한 폐수지 공정은 폐쇄회로로 되어 있어서 폐수지를 외부로 빼낼 수가 없다. 제작된 폐수지 탈수장치를 이용하여 폐수지를 탈수처리하기 위해서는 기존의 폐수지와 관련된 공정의 수정이 필요하다. 그래서 수지 탱크로부터의 수지 인출과 탈수된 폐액을 다시 수지탱크로 주입하기 위한 배관의 일부를 수정하여 폐수지를 탈수장치로 빼내어 탈수 처리할 수 있도록 하였다. 폐수지펌프를 가동하면 폐수지 저장탱크에 저장되어있는 폐수지는 분쇄기와 bypass관을 통하여 순환된다. 이와 같이 폐수지를 순환시키면서 폐수지 슬러리를 벨브를 열어서 hose를 통하여 폐수지 탈수장치로 보내서 폐액을 분리하고, 탈수장치에서 분리된 폐액은 폐액밸브를 열어서 폐수지 저장탱크로 연결된 hose를 통하여 저장탱크에 저장할 수가 있다. 폐수지는 폐수지탱크에 granul 형태로 저장되어 있는데 폐수지 탈수장치를 이용하여 탈수처리 하였다. 탈수된 폐수지의 용기는 그림 1과 같이 20cm의 콘크리트 차폐용기에 넣어 운반한다. 이와 같이 기존 처리방법에 의한 배관의 막힘, 처리효율 저하, 고화체의 불안정성 등의 문제점을 해결할 수 있으며 콘크리트 차폐용기에 탈수처리하여 수집 포장함으로써 작업자의 방사선으로 인한 피폭을 방지할 수 있었다.

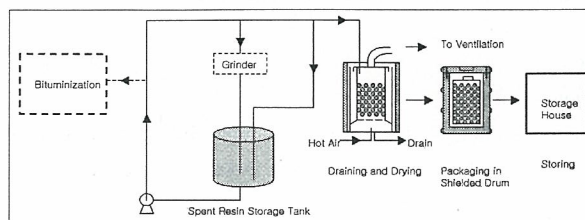


Fig 1. Process Diagram for Dehydration and Packaging of Spent Resin