

방사성 폐이온교환수지 탈수공정 자동화 장치 제작 및 적용

신기백, 김태국, 장원혁, 홍대석†

한국원자력연구원

(dshong@kaeri.re.kr†)

한국원자력연구원 내 조사후연료시험시설에서는 사용후핵연료 저장수를 정화처리하기 위하여 양·음이온교환수지가 사용된다. 이 과정에서 사용된 폐이온교환수지는 중·저준위 방사성 폐기물로 간주되어 방사성폐기물처리시설에서 취급, 수송, 임시저장을 하게 된다. 폐이온교환수지는 약 180°C의 온도에서 아스팔트와 혼합, 고화되면 H₂O와 CO₂ 분해기체가 발생하게 된다. 이 분해기체로 인하여 고화체 내에 기포가 생성되고, 이 기포가 고화장치 내 고화체의 부피를 증가시켜 흐름을 억제하고 장치를 막아 고화처리를 어렵게 한다. 또한, 폐이온교환수지는 물과 접촉시 부피가 증가하는 팽윤 특성 때문에 방사성폐기물 고화체가 물과 접촉되는 환경에 놓이게 되면 팽윤되어 고화체의 기계적 안정성이 저하되고 방사성 핵종의 침출율이 증가되는 단점이 있다. 이와 같은 어려움 때문에 폐이온교환수지를 고화처리하는 대신에 탈수 및 건조하여 특수 제작된 콘크리트 차폐용기에 포장한 후 저장시설에 임시저장하고 있다. 본 자동화 장치의 제작 및 적용으로 방사성 폐이온교환수지를 탈수 및 건조하는 작업과정이 안전하고 편리할 뿐만 아니라 탈수를 신속하게 할 수 있어 작업시간 단축 및 방사선 피폭선량 최적화로 사용자에게 안전한 작업환경을 제공하는 효과가 있다.