

## 인산염시멘트를 이용한 붕산폐기물의 안정화/고화

### Stabilization and Solidification of Boric Acid Waste using Phosphate Cement

박승철, 정 진, 양호연, 박종목\*, 김병태

한전 원자력환경기술원  
대전광역시 유성구 덕진동 150

#### 요 약

인산 또는 인산염은 방사성폐기물 구성분과 상온에서 화학적으로 반응하여 물에 불용성인 인산염시멘트고화체를 생성하고 또 핵종을 물리적으로 포획하여 고화체가 장기적인 건전성을 갖게 한다. 본 연구에서는 인산염시멘트를 이용하여 원전에서 발생하는 붕산폐기물을 대상으로 고화특성 실험을 수행하였다. 모의폐기물은 원전의 붕산폐액조성을 참고하여 우선 수용액 상태로 제조하고  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 를 투입하여 모의폐액을 전처리 한 다음 이것을 다시 건조하여 분말 상태로 제조하였다. 실험결과  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 와  $\text{MgO}$ 가 1:1.5이고 붕산폐기물이 25wt% 인산염고화체의 압축강도는 24 Mpa로 나타났다. 또 5일 동안 수행한 단축침출시험 결과 Co 및 Cs의 침출지수는 각각 11, 10으로 나타나서 미국 연방법 10CFR61에 따른 처분장 수용기준을 만족하였다. 또, 25wt%를 함유할 경우 VRF값은 12로서 일반 포트랜드 시멘트에 비해 매우 우수한 특성을 나타내었다.

#### Abstract

It is known that the phosphoric acid and phosphate salts react with some of radioactive materials to produce an insoluble phosphate ceramics, which chemically binds radioisotopes in the wastes on the phosphate and physically encapsulated in ceramic matrix at room temperature. In this study the stabilization and solidification of the simulated concentrated boric acid wastes produced at Nuclear Power Plant using phosphate binder of mixed MgO and  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  were tested. Referring to the reported characteristics of the concentrated boric acid wastes, the boric acid wastes for test were simulated spiked with Cs and Co nitrate salts for Cs-137 and Co-60. As results of experiments, the compression pressure of the molded wastes of the simulated boric acid wastes containing the phosphate binder of mixed MgO and  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  in the ratio of 1.5 to 1.0 in mole basis was 24 Mpa, and the leachabilities of Cs and Co were 10 and 11, respectively, after 5 days curing of the molded wastes. The compression pressure of the molded wastes and leachabilities of the Cs and Co ions from the waste matrix satisfied the requirements of disposal wastes given in 10CFR61. And also it was found that 25wt.% of the boric acid wastes could be loaded in the molded wastes with comparable characteristics of the portland cement and that VRF of the wastes was 12.