

## 자기장을 이용한 제염장치 개발

김병태, 김대환, 홍지식, 김종화\*  
선광원자력안전(주), \*(주)액트  
[btkim1397@hotmail.com](mailto:btkim1397@hotmail.com)

우리나라의 경우 원자력이용시설에서 발생하는 금속성 방사성폐기물은 이미 상당한 양에 이르고 있으며, 고리1호기의 구 증기발생기가 해체되어 재활용 또는 감용을 하기 위한 연구가 진행되고 있다. 또한 한국원자력연구소의 연구로 1,2호기 및 우라늄변환시설의 해체로 많은 양의 금속성 방사성폐기물이 발생되었다. 원자력이용시설의 운영 또는 해체 시에 발생하는 금속성 방사성폐기물의 재활용 또는 감용을 하기 위해 전해제염, 화학제염 등을 수행하고 있으나, 이들 제염방법은 액체상의 2차폐기물이 많이 발생하고, 이를 처리하는데 많은 비용이 소요되는 문제점이 있어서 이들 문제점을 해결하는 하나의 방안으로 2차폐기물의 발생이 거의 없는 자기연마 제염장치를 개발하였다.

자기연마 제염기술은 제염대상물의 종류, 형상, 크기, 기하학적인자, 오염의 특성 및 분포 등에 거의 무관한 기술이며, 제염에 필요한 자성연마입자를 반영구적으로 사용할 수 있는 장점이 있을뿐더러 제염 후 액체상의 2차폐기물이 다른 제염기술보다 매우 적게 발생되기 때문에 향후의 활용에 매우 긍정적이다. 이 기술은, 원자력이용시설에서 발생하는 금속성 방사성폐기물의 제염에 활용할 수 있을 뿐만아니라, 반도체나 정밀기기 등의 표면거칠기의 향상에도 활용할 수 있어서 광범위한 산업분야에서 적용될 수 있을것으로 기대하고 있다.

### 1. 자기연마 제염장치의 설계 및 제작

자기연마 제염장치는 파이프에만 전용으로 사용하는 A-Type과 플레이트/파이프에 공용으로 사용할 수 있는 B-Type의 두가지로 개발하였다.

#### 가. A-Type : 1 m 이상 파이프 제염용

- 사양 : 1,922 mm(L) × 643 mm(W) × 1,171mm(H)
- 제염용기 :  $\varnothing = 300$  mm
- 전자석 : 4극(460 mm(L) × 186 mm(W) × 460 mm(H))
- 모터 : 7.5kW
- 2차폐기물 처리장치 : 250 mm( $\varnothing$ ) × 550mm(H)
- 자성연마입자 : STS304 1.0mm( $\varnothing$ ) × 5.0mm(L) 등

#### 나. B-Type : 1 m 이하 플레이트/파이프 제염용

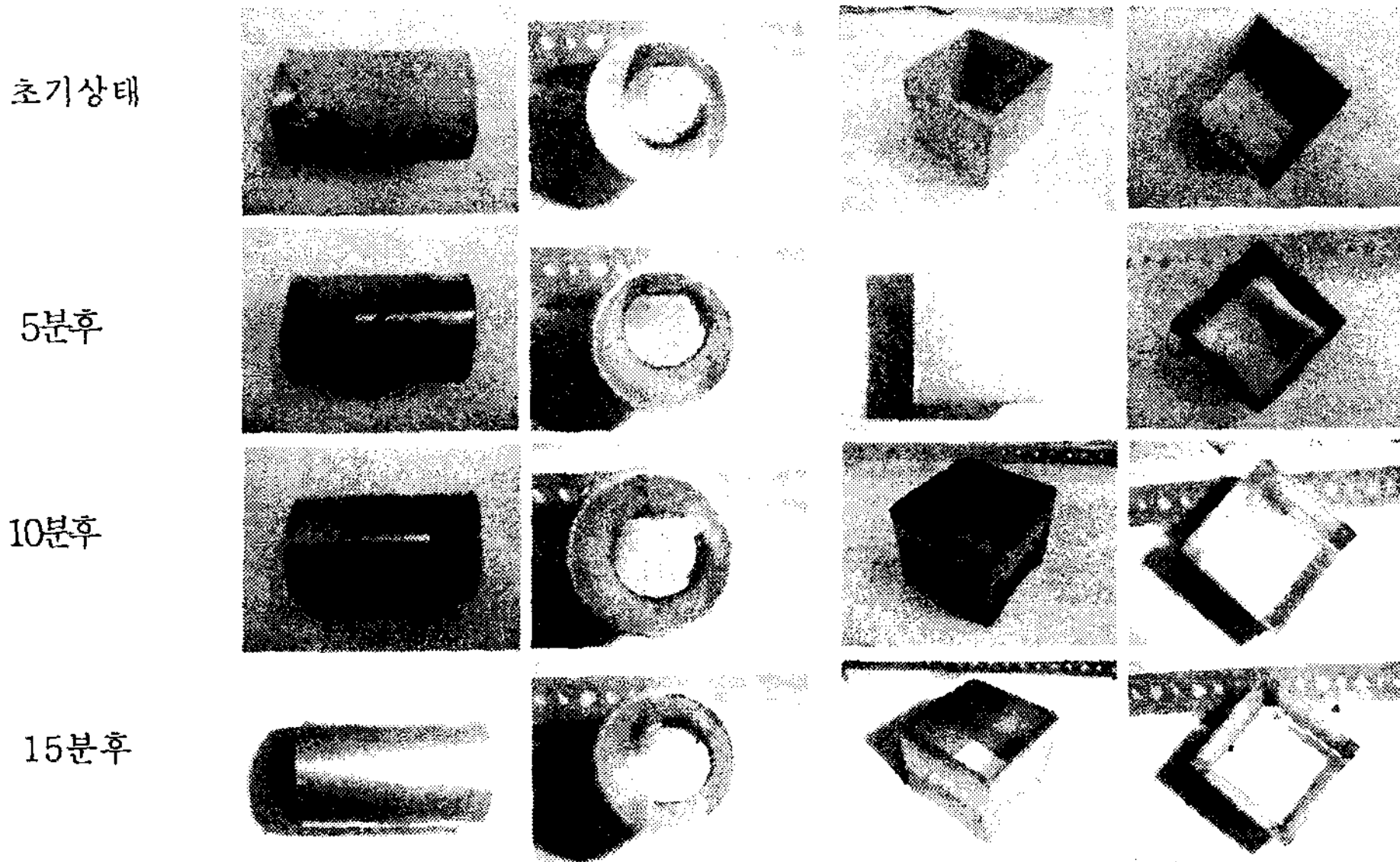
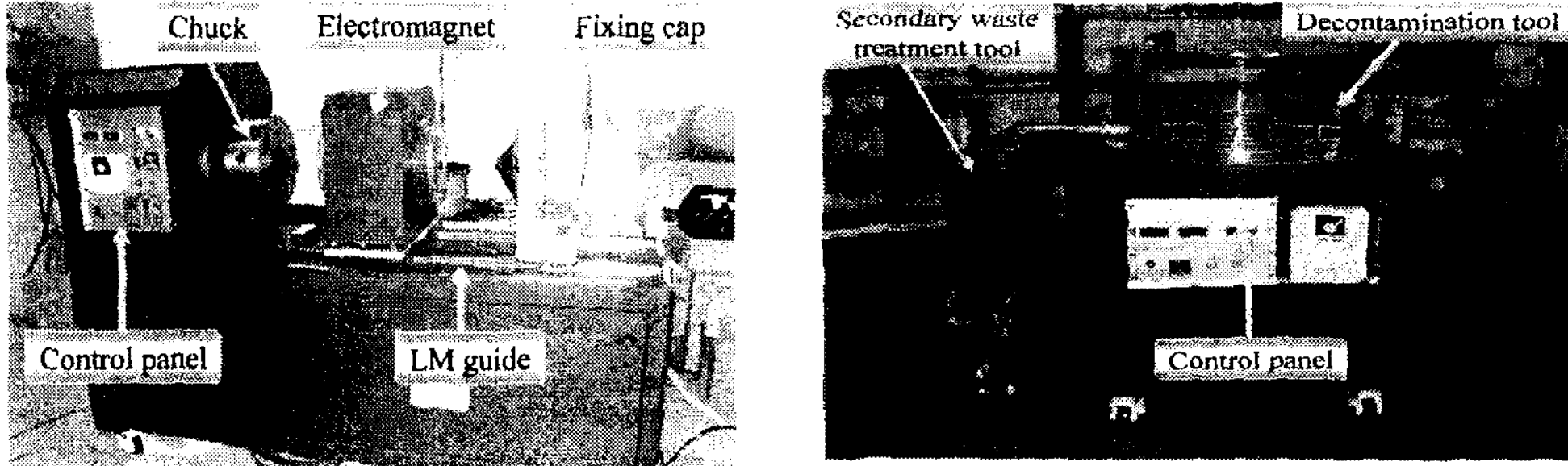
- 케이싱 : 670 mm(L) × 670 mm(W) × 650 mm(H), Aluminium
- 제염용기 : 600 mm( $\varnothing$ ) × 270 mm(H), T=10 mm, Reinforced plastic
- 영구자석 : Fe-Nd-B(max. 0.45 Tesla), 30m( $\varnothing$ ) × 10mm(T)
- 영구자석원반 : 600 mm( $\varnothing$ ) × 10 mm(T), Aluminium
- 2차폐기물 처리장치 : 250 mm( $\varnothing$ ) × 550mm(H), Stainless steel
- 자성연마입자 : STS304 1.0mm( $\varnothing$ ) × 5.0mm(L) 등, Stainless steel

### 2. 시제품제작 : 시간에 따른 STS304 pipe표면의 페인트 상태변화

#### 가. A-Type

#### 나. B-Type

### 3. 기초실험결과 : 시간에 따른 STS304 pipe표면의 페인트 상태변화



4. 향후계획

금속성 모의 방사성폐기물을 대상으로 성능시험을 수행하여 장치를 문제점을 보완하고 최적제염 공정을 확립한 다음 실제 원자력발전소에서 발생되어 있는 금속방사성폐기물을 대상으로 실증시험을 수행할 예정이며, 향후 다른 원자력 시설물들에도 확대 적용할 계획이다.

본 연구는 산업자원부의 전력산업연구개발사업의 일환으로 수행되었습니다.