

KNF-  
WASTE-01

# 방사성 금속폐기물 용융제염

● 원자력환경실  
정병교  
T. 042-868-1621  
E. bkjeong@knfc.co.kr

방사선 관리구역에서 발생하는  
금속폐기물 중 모양이 복잡하여 제염이 어려운  
금속을 용융하여 방사성 물질을 제거 후  
자체처분하기 위한 기술

## 기술 내용

### \* 목적

- 발생된 방사성 금속폐기물의 부피감소를 위해 방사성 물질을 제거하여 자체처분하기 위한
  - ※ 자체처분 : 방사성폐기물 중 핵종별 농도가 자체 처분 허용농도 미만임이 확인된 것을 방사성 폐기물이 아닌 폐기물로 소각, 매립 또는 재활용 등의 방법으로 관리하는 것

### \* 배경 및 필요성

- 제염 및 측정이 불가한 금속폐기물의 처리기술 개발 필요
- 방사성 금속폐기물의 발생 증가에 대한 대책 마련
- 방사성폐기물 저장고 용량 한계
- 방사성폐기물 관리비용의 지속 증가로 인한 비용 부담 증가
- 방사성폐기물 안전성에 대한 국민적 관심 증대

### \* 기술원리

- 용융 시 방사성물질이 슬래그로 이동하는 성질을 이용
- 금속 매질과 오염물을 분리, 제염하는 기술

### \* 용융제염 대상

- 핵종 : U-238, U-235, Th-232, Th-234, Ra-226, Ra-228, Pb-210 등
- 금속 재질 : Carbon Steel, Stainless Steel, Aluminium
- 용융제염 후 방사능 분포 (Markus Hamm,1999)



<용융 제염 전 폐기물>

<용융 제염 수행>

<용융 제염 후 인고트>

핵종	용융제염 후 방사능 분포		
	인고트	슬래그	분진
U-238, U-235	1 %	98 %	1 %
Th-232, Th-234	<1 %	>98 %	1 %
Ra-226, Ra-228	-	98 %	2 %
Pb-210	-	7 %	93 %

### \* 설비 구성

- 고주파 발전기 : 고주파를 발생시켜 용융로에 공급하여 금속폐기물을 가열
- 용융로 : 금속폐기물을 가열하기 위한 용융 몸체로서 금속폐기물을 가열
- 냉각 장치 : 용융로, 출력선 및 고주파 발전기 등에서 발생하는 열을 냉각
- 집진 장치 : 금속폐기물 용융 시 발생하는 분진을 처리



<고주파 발전기>

<용융로>



<냉각장치>

<집진장치>

### \* 공정 순서

- 장입 : 금속폐기물을 용융로 내부에 넣음
- 가열 : 유도가열 원리로 가열하여 용융
- 제염 : 용융금속 상부 슬래그 제거
- 출탕 : 금속 몰드에 주입
- 냉각 : 상온에서 약 하루 간 냉각
- 측정 : 방사능농도 측정
- 반출 : 측정 후 제한치 미만의 인고트 반출

## 기술 우수성

### \* 기술특징

- 제염 및 측정이 어려운 금속폐기물을 자체처분 가능한 수준으로 제염
- 부피를 감용하여 취급이 용이하도록 함

### \* 기대효과

- 방사성폐기물 관리비용 절감
- 방사성폐기물 관리 안전성 제고

## 기술 적용현황

- KNF 방사성 금속폐기물 자체처분 수행 (2011~현재)
  - 연간 약 400드럼 제염 및 자체처분

## 기술완성도 (TRL)

- 양산 및 초기시장 진입

## 사업 방향

기술 이전

라이선싱

공동 연구

용역 수행

기타

## 제공 가능 품목

- 용융제염 공정
  - 용융제염 설비설계, 설치 및 운영
  - 방사능 분석 및 인허가 관련 지원
- 설비 운영교육 및 자문