

KNF-
WASTE-06

고강도 집속초음파를 이용한 금속폐기물 제염기술

원자력기술부
류지창
T. 042-869-3076
E. ryujc
@knfc.co.kr

원전 및 KNF에서 발생하는
다양한 형상의 금속폐기물을 안전하고
효과적으로 제염하기 위한
고강도 집속초음파 기술
(High Intensity Focused Ultrasonic, HIFU)

기술 내용

* 배경 및 필요성

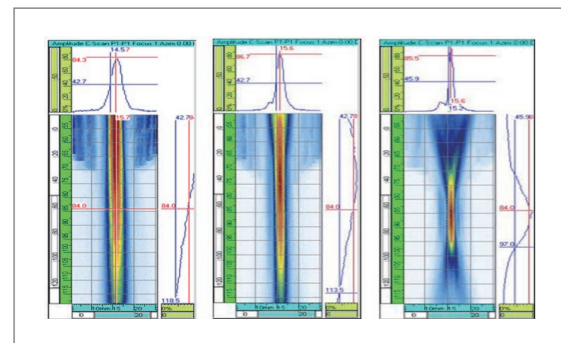
- 기존 제염장비(용융, 기존 초음파 기술 등)로 제염이 불가능한 난처리 금속폐기물 누적에 따른 처리기술 개발필요
- 원전 해체사업 선점을 위한 금속폐기물 처리기술 개발필요

* 목적

- 다양한 크기의 우리늄에 오염된 금속폐기물을 효과적이고 안전하게 제염할 수 있는 초음파 기술개발
- 자체처분 수준까지 제염이 가능하고, 넓은 범위에 대해 빠르게 제염 가능한 고강도 집속초음파 기술 개발

* 기술개요

- 고강도 집속초음파(High intensity focused ultrasonic arrays)를 이용한 복잡형상 금속 폐기물 제염

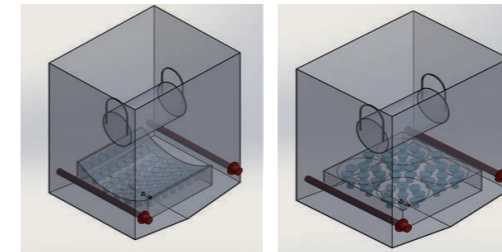


< 빔 시뮬레이션을 이용한 성능검증 >



< 집속초음파 구현을 위한 반구형 진동자 설계 >

- 우리늄 오염 입자크기에 따른 3단계 제염시스템 (50, 100, 200 kHz)
- 저주파 제염(큰 입자 제염) → 면적 고주파 제염 (작은 입자 제염) → 집속 고주파(미세구역 포인트 제염)



< 단계별 초음파 제염시스템 개략도 >

- 고착성 오염된 금속폐기물, 굴곡진 파이프 등 고오염 복잡형상 금속폐기물 제염에 효과적임



< 제염 전 >

< 제염 후 >

기술 우수성

* 기술특징

- 자체처분 가능한 수준의 제염가능
- 기존 초음파 대비 100배 이상의 강도로 미세입자 까지 제염가능
- 빠른 제염을 위해 면적초음파 및 집속초음파 기술 복합적용

* 기대효과(정량 및 정성적)

- 고강도 집속초음파 제염기술 특허 확보로 원전 해체 시장 금속폐기물 제염분야 선점 가능
- 폐기물 관리비용 절감효과 약 240억 원 (KNF 대상 금속폐기물 기준)

기술완성도 (TRL)

- 파일럿 현장실증

기술 적용현황

- 2023년 상반기부터 상용운전 시작

제공 가능 품목

- 고강도 집속초음파 설계 및 제작

사업 방향

기술 이전

라이선싱

공동 연구

응역 수행

기타