# 실시간 위치·상태 모니터링이 가능한
# 스마트 방사성폐기물 드럼 관리 시스템

KEYWORD 위치추적, 방폐물 드럼, 스마트 파레트, 메시 네트워크, NFC·IR 센서
기술완성도(TRL) Prototype demonstration (성능입증 ; 6단계)

## 기술 개발 배경

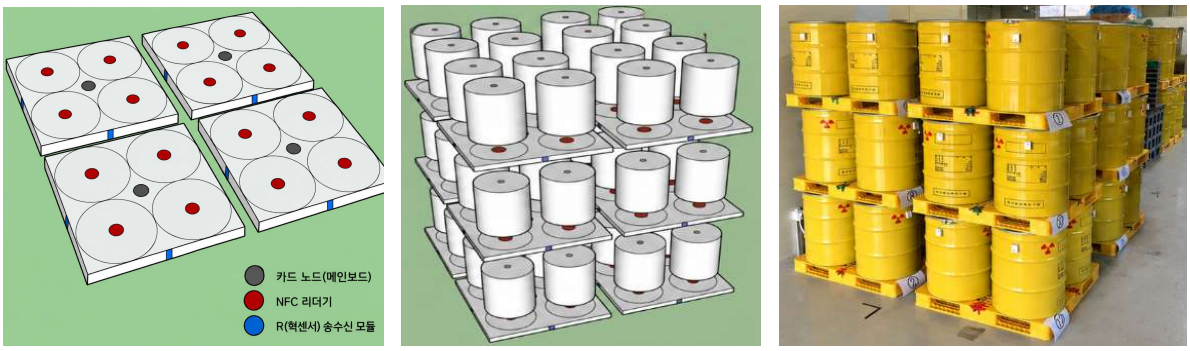
### 스마트 방사성폐기물 드럼 관리 시스템 개발 필요

- 원자력발전소와 방사성폐기물 저장시설에서는 수많은 폐기물 드럼을 장기간 보관하고 있어 효율적이고 체계적인 관리기술의 중요성이 지속적으로 증가하고 있음
- 기존 드럼 관리 방식은 작업자의 육안 확인과 수기 기록에 의존하고 있어 위치 확인에 많은 시간이 소요되고, 관리 정보의 정확성과 신뢰성 확보에 한계가 있음
- 금속 드럼이 밀집 적재된 저장환경에서는 일반적인 RFID 또는 무선통신 기반 위치추적 기술의 정확도가 저하되어 실시간 관리가 어려운 문제가 있음
- 방사성폐기물의 입고부터 저장, 이동, 반출까지 전 주기를 실시간으로 관리할 수 있는 스마트 관리기술에 대한 현장의 요구가 지속적으로 증가하고 있음
- 이에 따라 기존 저장시설을 변경하지 않고도 위치정보와 상태정보를 자동으로 수집·관리할 수 있는 디지털 기반의 스마트 관리 플랫폼 개발이 요구되고 있음

## 기술 내용 및 특징

### 스마트 방사성폐기물 드럼 관리 시스템 핵심 기술

- 본 기술은 Bluetooth Mesh, NFC 및 적외선(IR) 센서를 융합한 스마트 파레트 기술을 적용하여 개별 폐기물 드럼의 위치를 실시간으로 정확하게 추적할 수 있는 기술임
- 드럼을 별도로 개조하지 않고 스마트 파레트만 적용하면 기존 저장시설에서도 손쉽게 사용할 수 있어 초기 구축비용을 절감할 수 있음
- 폐기물 드럼의 입·출고, 이동, 적재 위치, 보관 이력 등을 자동으로 기록하여 작업자의 수기 입력을 최소화하고 관리 효율을 향상시킴
- 드럼 뚜껑 개방 여부, 온도, 습도 등 다양한 상태정보를 실시간으로 모니터링하여 이상 상황 발생 시 신속한 대응이 가능함
- 디지털 기반의 이력관리 시스템을 구축하여 방사성폐기물 관리의 안전성과 신뢰성을 향상시키고 규제 대응에도 효과적으로 활용할 수 있음
- 방사성폐기물 관리뿐만 아니라 다양한 산업의 스마트 물류 및 위험물 관리 분야까지 적용 가능한 확장형 플랫폼 기술임




[파레트 기반 드럼 위치추적 구성 및 밀집 적재환경]

Technology Brief

# 스마트 방사성폐기물 드럼 관리 시스템

## 종래기술과의 차별성

### 종래 기술의 한계

- 작업자의 육안 확인 및 수기 기록에 의존하여 관리 효율이 낮음
- 금속 드럼 밀집 환경에서는 위치추적 정확도가 낮음
- 드럼 이동 및 보관 이력 관리가 수작업으로 이루어져 오류 발생 가능
- 기존 시스템 적용을 위해 드럼 또는 저장시설 개조 필요
- 위치정보만 확인 가능하거나 상태정보 관리가 제한적임

### 본 기술의 우수성

- 위치 및 상태정보의 자동 수집·관리로 관리 효율성과 데이터 신뢰성을 향상
- Bluetooth Mesh, NFC 및 IR 센서를 융합하여 금속 환경에서도 높은 위치추적 정확도 확보
- 입고부터 반출까지 전 과정의 이력을 자동으로 기록하여 인적 오류 최소화
- 드럼 개조 없이 스마트 파레트만 적용하여 기존 시설에 손쉽게 도입 가능
- 위치뿐 아니라 뚜껑 개방 여부, 온도, 습도 등 다양한 상태정보를 통합관리

## 적용분야

- 원자력발전소 및 방사성폐기물 저장시설의 폐기물 관리 시스템
- 중·저준위 방사성폐기물 처분시설 및 방사성폐기물 운반·보관 시설
- 유해화학물질, 위험물 및 지정폐기물 보관시설의 스마트 관리 시스템
- 물류창고, 스마트 물류센터 및 산업용 자산관리 시스템
- 항만, 군수물자 및 국가 중요시설의 위험물 이력관리 시스템
- 디지털 기반 스마트 안전관리 및 산업현장 모니터링 플랫폼




## 기대효과

- 드럼 위치·상태 자동관리로 관리 효율과 데이터 신뢰성 향상
- 금속 밀집환경에서도 높은 위치추적 정확도 확보
- 입고부터 반출까지 이력 자동화로 인적 오류 최소화
- 드럼·시설 개조 없이 적용해 초기 구축비 절감
- 온도·습도·개방 이상상태 조기감지로 안전관리 강화

## 보유특허

| No. | 국가 | 출원 / 등록번호 | 발명의 명칭 | 상태 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 한국 | 10-2348058(등록일: 2022.01.03) | 위치 파악 장치 및 방법 | 등록 |

## 문의처

| 기술문의 | 기술이전(1차) | 기술이전(2차) |
|---|---|---|
| 선진핵주기기술개발부 이효직 박사 | 처분성능실증연구부 유재복 | 기술사업화팀 이재용 |
| 042-868-4866 \| hyojik@kaeri.re.kr | 042-868-2236 \| jbyoo@kaeri.re.kr | 042-868-4521 \| jaylee93@kaeri.re.kr |