현장에서 연속적인 방사능 측정이 가능한
수중 방사능 실시간 감시 시스템

KEYWORD 수중 방사능 모니터링, 현장 방사성오염 감시
기술완성도(TRL) Prototype demonstration (성능입증; 6단계)

기술 개발 배경

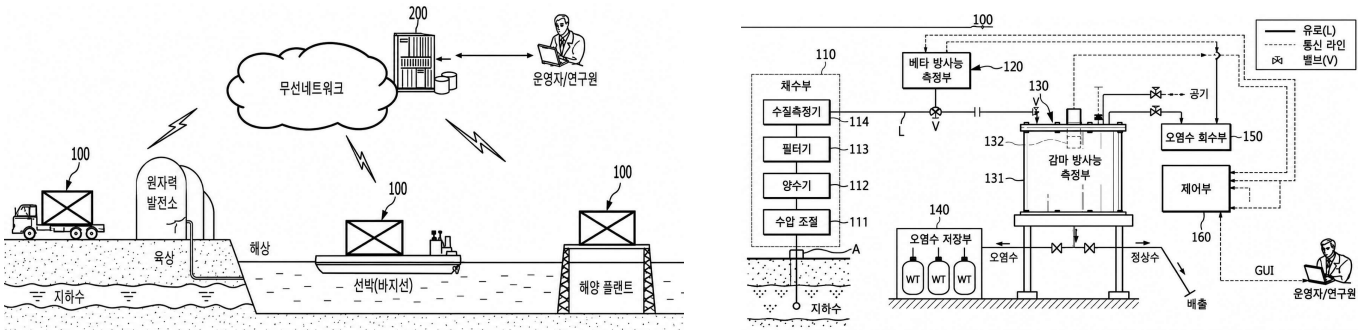
수중 방사능 실시간 감시 시스템 개발 필요

- 현장에서 수중 방사능 모니터링 시스템 필요
  - 원자력이용시설의 운영 및 방사성동위원소의 활용이 빈번해짐에 따라 방사성폐기물 및 방사성물질의 환경오염에 대한 관심이 높아지고 있음
  - 원전사고 및 비계획적 방출과 같은 비상상황 발생 시 신속하게 현장에 투입하여 수중 방사능의 분포를 감시할 수 있는 기술개발이 매우 필요한 실정임
  - 현장 실시간 측정 기반의 방사능 조기 경보 기술에 대한 수요가 증가하고 있으며, 특히 수중 환경에서의 실시간 감시 기술은 기존의 시료 채취 방식 대비 응답성과 실효성이 현저히 향상될 수 있음

기술 내용 및 특징

수중 방사능 실시간 감시 시스템 핵심 기술

- 실시간 자동 감시 가능한 현장용 수중 방사능 모니터링 시스템 개발
  - 원자력이용시설 주변지역의 지하수, 하천 및 바다의 방사능 오염여부 확인을 위해 차량, 선박 등의 이동수단에 의해 현장으로 긴급 이송 배치하거나 선박 또는 해양 플랜트 등 해상구조물에 배치하여 실시간 연속적으로 자동 감시가 가능한 수중 방사능 모니터링 시스템임
  - 이 시스템은 수원의 깊이별 시료 채취를 실시하는 채수부, 검출기를 삽입 설치하여 시료의 방사성 핵종과 농도를 측정하는 방사능 측정부, 측정값을 토대로 판정한 방사능 오염여부를 무선통신을 통해 관제서버로 전송하는 제어부, 오염수 정밀검사용 시료 채취를 위한 오염수 채취부, 오염수를 워터탱크에 저장하는 오염수 저장부로 구성됨
  - 고정형 또는 이동형 형태로 구현 가능하며, 다양한 수중 환경(지하수, 담수, 해수)에 적용 가능함



[수중 방사능 모니터링 시스템의 배치도(안) / 수중 방사능 모니터링 시스템 구성도]

Technology Brief

수중 방사능 실시간 감시 시스템

종래기술과의 차별성

종래 기술의 한계

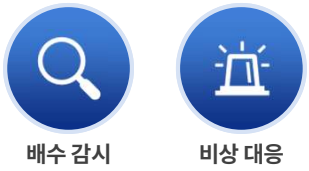
- 수중 방사성 물질 감시는 주로 에너지스펙트럼 분석 방법에 의존함
  - 현장 시료를 실험실로 운반해 측정: 배경방사선 처리와 다량 시료 측정으로 오차범위가 커져 분해능 저하
  - 전처리로 시료를 농축해 측정: 분해능은 우수하나 물리화학적 전처리에 시간이 많이 소요됨
  - 원전사고 등 비상상황에서 신속한 대처가 어려움

본 기술의 우수성

- 신속한 주민보호조치가 요구되는 비상상황 시 현장에 투입하여 수중 방사능 조기 감시 가능
- 지역별 방사능 분포를 신속하게 파악하고 주민안전을 위한 대처 가능
- 배경방사선 간섭을 최소화하여 극미량 방사능도 정밀 측정 가능
- 현장 연속 측정을 무선 원격으로 수행함으로써 운영자의 피폭을 최소화

적용분야

- 수중 방사능 오염 감시 및 긴급 대응이 필요한 다양한 원자력 및 환경 분야
  - 원자력발전소, 연구용 원자로, 핵연료주기 시설(제조/재처리 등)의 배수 또는 수변 지역 감시
  - 방사성폐기물처분장 및 저장시설 주변의 지하수 및 유출수 감시
  - 원전사고 및 테러 등 방사능 누출 비상 대응용 현장 배치 장비
  - 방사성동위원소 취급기관 및 관련 산업체의 배수 감시 및 규제준수 확인
  - 해양 또는 하천 환경에서의 방사성물질 확산 감시 연구 및 정부 감시 프로그램 활용
  - 군사·국방 분야에서의 방사능 테러 대비 감시용 수단



기대효과

- 비상상황에서 현장 수중 방사능 조기감시 가능
- 시료 운반·전처리 없이 측정하여 대응시간 단축
- 배경방사선 간섭 최소화로 저준위 측정 정밀도 향상
- 무선 원격 연속측정으로 운영자 피폭 최소화
- 지하수·하천·해수 감시 및 주민보호 대응력 강화

보유특허

No.	국가	출원 / 등록번호	발명의 명칭	상태
1	한국	10-2380740(등록일: 2022.3.25)	수중 방사능 모니터링 시스템 및 그 방법	등록
1	한국	C-2019-008688(등록일: 2019.3.26)	[컴퓨터프로그램] NaI(요오드화나트륨) 방사능 측정 시스템 운영 프로그램	등록
2	한국	C-2019-040463(등록일: 2019.12.13)	[컴퓨터프로그램] 다채널 수중 방사능 측정 셀 운영 프로그램	등록

문의처

기술문의	기술이전(1차)	기술이전(2차)
처분성능실증연구부 권장순 박사 042-868-2904 | jskwon@kaeri.re.kr	처분성능실증연구부 유재복 042-868-2236 | jbyoo@kaeri.re.kr	기술사업화팀 이재용 042-868-4521 | jaylee93@kaeri.re.kr