



# 신속하게 정밀 타겟 분석이 가능한 감마선 방사화 영상 장치



적용분야

- 비파괴 검사(컨테이너, 폭약), 문화재 보존



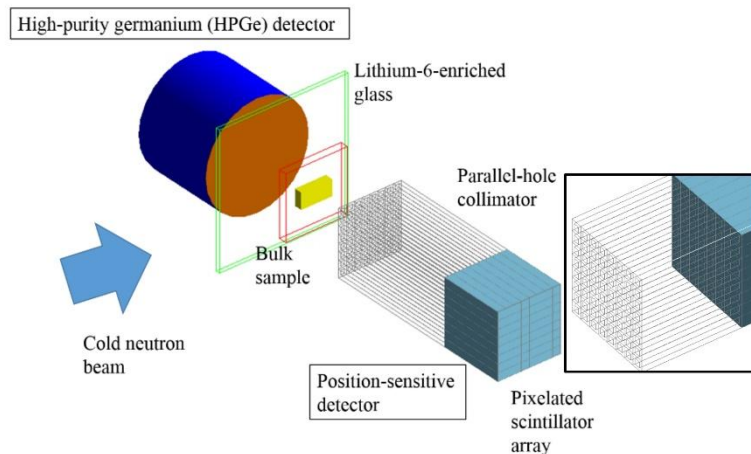
기술완성도 : TRL 4

- 연구실 규모 성능평가

## 기술개요

- 본 기술은 감마선의 방사화 영상 장치로 즉발감마선의 에너지 정보와 발산위치를 기초로 동시계수 방법을 이용해 **2차원 핵종 분포 영상**을 생성 할 수 있음
- **신속하게** 샘플의 핵종 분포를 비파괴적으로 **정확하게 측정** 할 수 있음
- **짧은 시간 동안 빠르게** 정밀한 에너지 크기와 각 핵종의 정밀한 위치를 표시하는 **핵종 분포 영상**을 얻을 수 있음
- 감마선 방사화 영상 장치는 다음과 같이 구성됨
  - 빔 조사부 : 입자 빔을 조사
  - 샘플고정부 : 즉발감마선을 발산하는 샘플 고정
  - 에너지 정보 획득부 : 샘플의 즉발감마선의 에너지 정보 획득
  - 위치민감형 검출부 : 즉발감마선 발산 위치 획득
  - 프로세서 : 즉발감마선의 발산위치와 에너지 정보를 기초로 동시계수 방법을 이용해 샘플의 2차원 핵종 분포 영상 생성

## Configuration of coincidence-based PGI system



[감마선 방사화 영상 장치 3차원 배치도]

# 신속하게 정밀 타겟 분석이 가능한 감마선 방사화 영상 장치

## 기술 우위성

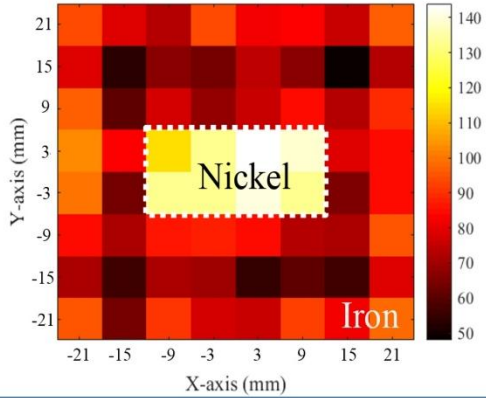
### ● 기존 기술 대비 본 기술 우위성

**기존기술 한계**

- ☑ 샘플의 2차원 핵종 정보를 가시화하기 위해 스캐닝이 요구되어 장시간의 측정이 필요
- ☑ 상대적인 핵종 분포의 측정만 가능
- ☑ 에너지 분해능이 충분하지 못해 원소 정보의 정량적인 분석 불가 (제한적인 환경이나 목적을 위해서만 활용)

**본 기술의 우위성**

- ☑ 비교적 신속하게 샘플의 핵종 분포를 정확하게 측정 (기존대비 시간 단축 및 측정 효율 향상)
- ☑ 짧은 시간 동안 빠르게 정밀한 에너지 크기와 핵종의 정밀한 위치를 표시하는 핵종 분포 영상 획득 (기존대비 정확성 향상 확인)



- Generated PGs in sample:  $1.75 \times 10^{10}$  (sample area:  $4.8 \times 4.8 \text{ cm}^2$ )
- Energy windows: 0.460-0.470, 0.873-0.883, 8.528-8.538, and 8.993-9.003 MeV (corresponding to characteristic gamma-rays of 0.465, 0.878, 8.533 and 8993 MeV, respectively)
- Signal to noise ratio: 1.78
- Normalized minimum value of the pixels for the nickel element: **0.90**
- Normalized minimum value of the pixels for background: **0.74**

16

[감마선 방사화 영상 장치를 활용하여 획득한 2차원 핵종 분포 사진]

## 지식재산권 현황

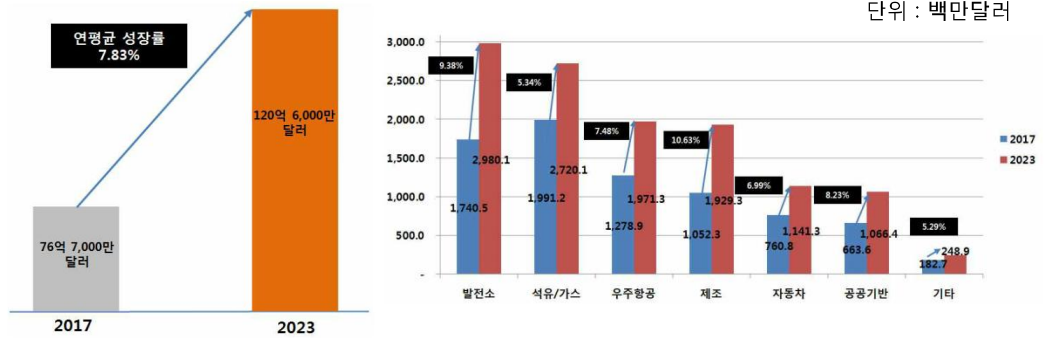
구분	명칭	출원국	등록(출원)번호	등록(출원)일
특허	동시 계수 기반 즉발감마선 방사화 영상 장치	대한민국	10-2019-0025406	2019.03.05
특허	방사선 투과 영상 장치 내부에서의 컴프턴 산란 노이즈 제거 방법	대한민국	10-1866947	2018.06.05

# 신속하게 정밀 타겟 분석이 가능한 감마선 방사화 영상 장치

## 시장현황

### ● 비파괴 검사 시장(세계)

- ☑ 전 세계 비파괴 검사 시장은 2017년 76억 7,000만 달러에서 연평균 성장률 7.83%로 증가하여, 2023년에는 120억 6,000만 달러에 이를 것으로 전망됨



글로벌 비파괴검사 시장 규모 및 전망

분야별 글로벌 비파괴 검사 시장 규모 및 전망

출처 : Marketsandmarket

출처 : Marketsandmarket

- ☑ 발전소 분야는 2017년 17억 4,050만 달러에서 연평균 성장률 9.38%로 증가하여, 2023년에는 29억 8,010만 달러에 이를 것으로 전망됨
- ☑ 석유/가스 분야는 2017년 19억 9,120만 달러에서 연평균 성장률 5.34%로 증가하여, 2023년에는 27억 2,010만 달러에 이를 것으로 전망됨
- ☑ 우주항공 분야는 2017년 12억 7,890만 달러에서 연평균 성장률 7.48%로 증가하여, 2023년에는 19억 7,130만 달러에 이를 것으로 전망됨
- ☑ 제조 분야는 2017년 10억 5,230만 달러에서 연평균 성장률 10.63%로 증가하여, 2023년에는 19억 2,930만 달러에 이를 것으로 전망됨
- ☑ 자동차 분야는 2017년 7억 6,080만 달러에서 연평균 성장률 6.99%로 증가하여, 2023년에는 11억 4,130만 달러에 이를 것으로 전망됨

## 기술도입 필요 인프라

- 감마선 발생장치
- 동시계수 위한 분석회로 알고리즘 설계 능력

## 기술도입 기대효과

- 신속하고 컴팩트한 감마선 비파괴 검사 장비 제품 생산 가능
- 산업용 비파괴 검사 시장 선점 기대
- 관련 부처의 R&D과제 수주 및 실용화 사업 참여

## 문의처

구분	성명(직급)	전화	이메일
기술이전 담당	이춘수 책임행정원	042-868-8343	cslee2@kaeri.re.kr
발명자	이한림 선임연구원	042-868-8338	leehr@kaeri.re.kr