

# 연구개발계획요구서(RFP)

과제명 : 손 휴대용 방사선 및 핵종분석 탐지장비 개발

## 1. 개요

### 가. 기술의 개념 및 정의

- 손 휴대용 핵종분석 탐지장비는 기존의 방사선측정기의 사양 보다 차원이 높은 분석장비로 방사선 측정을 포함하여 측정되는 방사선의 핵종을 구분하여 표시할 수 있는 선진화된 장비이다. 즉 여러 종류의 방사능 오염 및 방사선 피폭의 위협으로부터 대응하기 위한 장비로서 효율적으로 방사능 탐지 및 식별이 가능하며 방사능 오염시 제염작업에 필요한 정보를 제공함은 물론 민·관·군, 테러 대응, 민방위 및 세관, 소방, 경찰 분야서 방사선 탐지 및 피폭안전에 유용하게 운용할 수 있으며 원자력발전소에서 발생 가능한 여러 종류의 방사성물질에 대한 정확한 분석은 물론 방사능물질 취급장(연구소 등) 또는 실험실의 방사선 작업종사자의 방사선 피폭 안전관리 등에 유용하게 사용할 수 있다.
- 손 휴대용 핵종분석 탐지장비는 상온에서(온도 제어 불필요) 운용 가능해야 하며 고밀도 및 고원자 번호를 갖는 화합물 반도체인 **CdZnTe(CZT)** 센서를 이용하여 감마선의 핵종을 분석하고 선량/선량률을 탐지하며, 필요시 중성자를 검출하여 표시할 수 있는 기술과 손 휴대용(hand-held) 장비를 개발하는 것임.
- 기술은 화합물 반도체인 CdZnTe(그림 1 참조, Coplanar-grid형의 전극 구조)를 이용하여 30 keV~1.5 MeV 에너지 범위를 갖는 감마선 스펙트럼을 측정하고 핵종 분석 및 선량/선량률을 측정하는 기술임
- 화합물 반도체 CdZnTe의 두께는 10mm 이상으로 662keV에 대하여 50%이상의 흡수효율(absorption efficiency)을 나타내어야 함

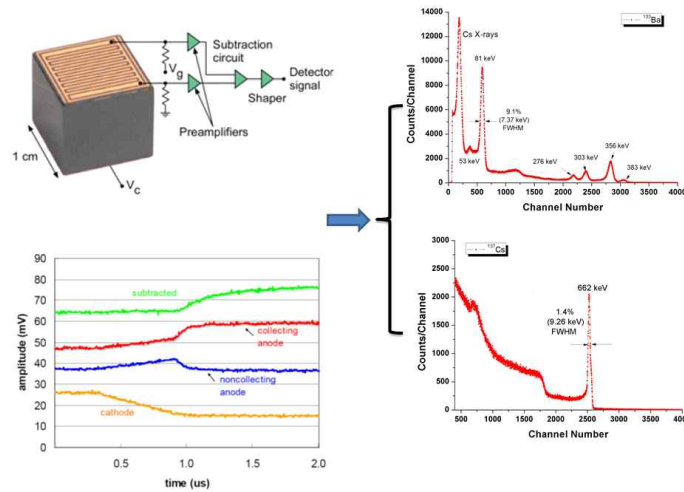


그림 1. 화합물반도체 CdZnTe 센서를 이용한 감마선 핵종분석 기술의 개념과 방사능을 탐지 스펙트럼의 보기

- 본 기술은 화합물 반도체 CdZnTe센서, 고속 신호처리회로, 송·수신모듈, 핵종 식별 및 선량/선량률 계산 소프트웨어로 구성되어 있으며 고속 신호처리 회로는 저잡음 전치증폭기, 후치증폭기, Peak-Hold 회로, Shaping amplifier, 저잡음 고압 발생장치, 고속 Analog-to-digital(ADC) 및 제어회로로 구성되어야 한다.

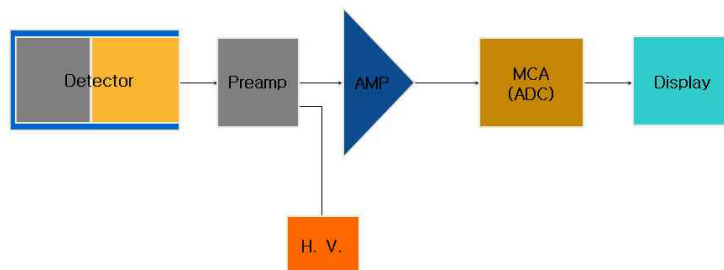


그림 2. 방사선 핵종분석기의 신호측정 개념도

- 고속 신호처리부는 장비의 소형화 및 신호/잡음 성능을 위하여 CZT센서와 ASIC(application specific integrated circuit)이 결합되어야 한다.

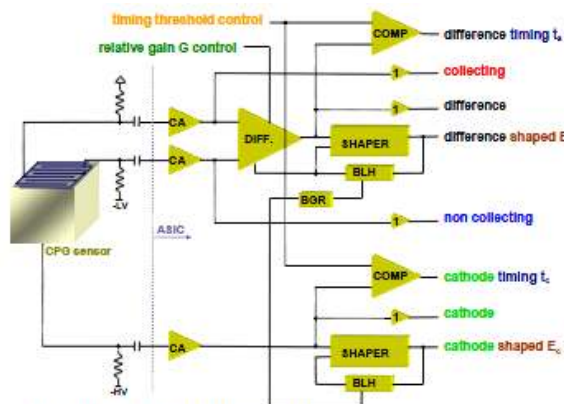


그림 3. ASIC 아키텍처의 블록 다이어그램

- 단일 ASIC의 주요 사양은 다음의 성능을 보여야 한다.
  - 3개의 전하 민감형 증폭기로 구성
  - 1개의 differentiator가 0.4~1 까지 이득을 조절이 가능해야 함
  - 2차 이상의 semigaussian형상을 구현하는 shaping amplifier로 구성되어야 함
  - 2개의 시간정보를 나타내는 전치 증폭기로 구성되어야 한다
  - 테스트 입력 캐패시턴스는 약 500 fF
  - Peak-time은 1.2  $\mu$ s와 2.4  $\mu$ s
  - 단일 전하 당 신호증폭의 이득은 20 mV/fC과 40 mV/fC를 가지며 선택 가능해야 한다.
  - 전력소비는 35mW 이하이어야 한다.
- 표시 장치로는 TFT-LCD와 경보 표시용 Vibrator 및 부저 등으로 구성되고 GPS 모듈을 채택하여 PC와 연동하여 지도상에 선량분포가 표시되어야 한다.
- 위의 기능과 장비를 제어할 수 있는 OS(Android) 탑재와 응용프로그램으로 구성되며 전체 시스템의 간략한 블록 다이어그램은 그림 4와 같다.

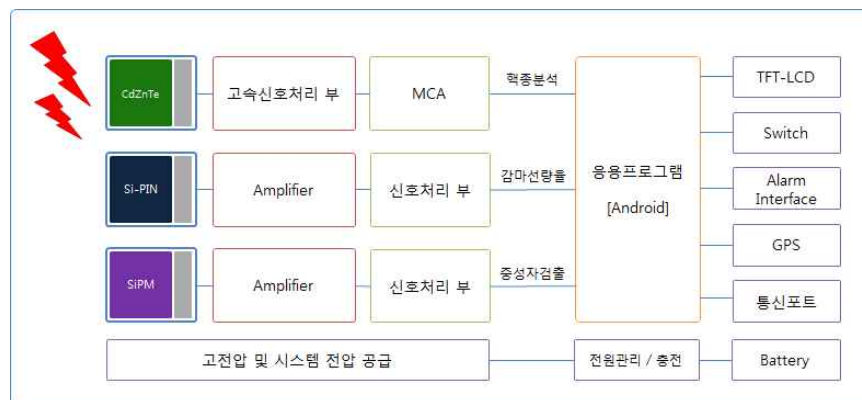


그림 4. 개발 장비의 블록 다이어그램

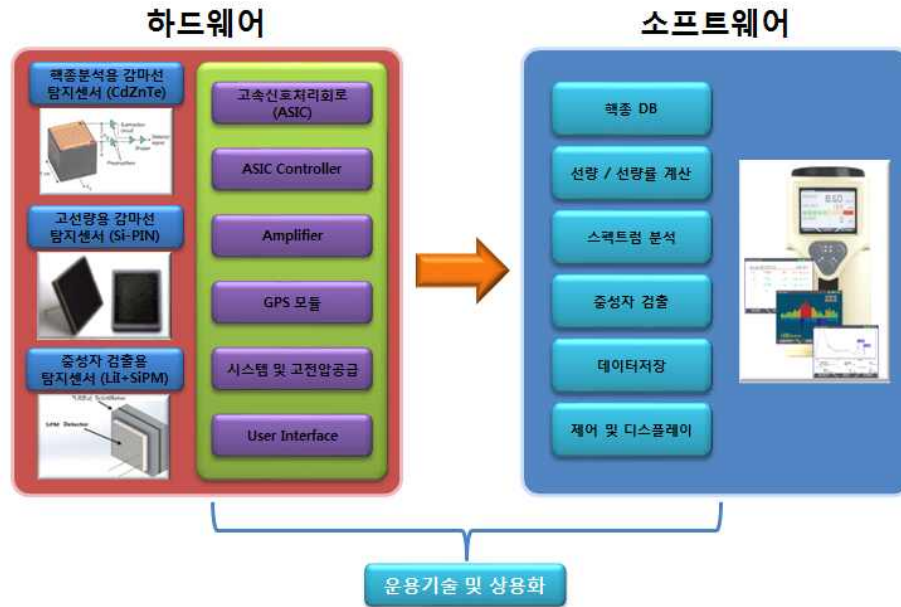


그림 5. 휴대용 핵종분석기의 HW 구성 모듈 및 탐지 SW의 탐지기능 식도

## 나. 기술의 중요성/필요성 및 시급성

### ○ 기술의 중요성/필요성

- 방사선 계측분야는 반도체, 정보통신 및 우주항공 기술을 접목하는 신산업분야로 발전하고 있으며 첨단 산업기술 분야로 자리매김하고 있다. 첨단 반도체 방사선 센서기술 분야에서 우수한 기술을 확보하여 핵종분석기 개발은 방사선 탐지 장비 보다 차원이 다른 기술로서 핵무기 및 핵물질의 탐지, 환경모니터링, 핵의료 영상, 비파괴검사, 보안검색 및 대테러 대비 등에 중요하게 활용될 수 있는 관계로 군사적, 산업적 및 대테러 분야에 잠재력이 크다. 이러한 기술은 방사능 취급 및 사고 분야에 기술집약적 고부가 가치 제품을 창출할 수 있는 기반을 마련함과 동시에 미래의 수요에 대비하기 위해 반드시 필요한 기술이다.
- 방사선 서베이미터의 국내의 몇 제조사들이 제품을 생산하고 공급함으로 인해 수입의존도는 점차 감소하고 있으나 핵종분석기의 경우 전량 100% 수입에 의존하고 있는 실정으로서 향후 손 휴대용 방사선 탐지 및 핵종분석장비를 개발하여 국산화가 이루어질 경우 수입대체 효과가 상당히 클 것으로 예상된다.

### ○ 기술개발의 시급성

- 차세대 방사선 탐지장비 분야에서 방사선 센서 기술은 섬광체에서 반도체 소재기술로 전환기를 맞고 있으며 국내 우수한 반도체 및 IT기술을 기반으로 세계

적인 수준의 원천기술을 확보할 수 있는 좋은 기회로 판단되며, 정부의 집중적인 투자를 통하여 세계 시장에 진입과 기술 선점이 가능할 것으로 판단된다.

- 더욱이 원자력발전소의 추가건설, 노후화로 인한 폐로 사업 및 신규건설에 따른 신규 수요와 노후기기 대체수요, 유럽 등 환경오염 규제 강화에 따른 환경분야의 휴대용 방사선 분석장치 기술분야가 신 성장 산업 군으로 부상하고 있으며 연구개발이 지체될 경우 수입의존이 더욱 심화되고 동일 분야의 세계시장으로 진입할 수 있는 기회를 상실 할 수도 있다.

## 다. 연구개발 최종 목표

### ○ 민·군수용

항 목		목 표 성 능
감마선 핵종 분석용 센서 모듈	핵종분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 감마선 검출기 : CdZnTe</li> <li>· 내장형 Cs-137 (최적온도 662 keV 경우 기준 2% FWHM 이내 에너지 분해능)</li> <li>· 에너지 범위 : 30 keV ~ 3 MeV</li> <li>· 민감도 : 감마선(1.5cps per R/h), 중성자(1.3cps/nv ±20%)</li> <li>· 분석시간 : 수초 이내</li> <li>· 스펙트럼 : 1024 channels 이상</li> </ul>
감마선 검출기 (High Dose Rate)		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 내장형 Si-PIN Diode 또는 CdZnTe</li> <li>· 에너지 범위 : 60 keV ~ 1.25 MeV</li> <li>· 감도 : 1m 거리에서 0.1mSv/h</li> <li>· 감마선측정범위 : 500 uSv/h ~ 10 Sv/h</li> </ul>
중성자 검출기		<ul style="list-style-type: none"> <li>· SiPM 또는 He-3 기반 열중성자 반응효율이 90%이상인 물질 사용</li> <li>· 복합 방사선 환경 내에서 중성자와 감마선 반응 구별</li> <li>· Neutron count rate display: 0 to 999 cps 이상</li> </ul>
통합방사선 핵종분석 장치		<ul style="list-style-type: none"> <li>· TFT-LCD : 감마선 스펙트럼 구현과 핵종표시</li> <li>· 감마선 선량률 및 선량 정보 디스플레이 가능 (Sv/h, Gy/h : Sv, Gy)</li> <li>· 중성자 검출 표시 (cps / cpm)</li> </ul>
핵종 판별 및 탐지		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 감마선 핵종 50종 이상 판별 가능 (ANSI N42.48 만족)</li> <li>* 검출 핵종 : 하단 표시</li> <li>· 감마, 중성자 독립적 및 동시 측정 가능</li> </ul>
데이터 저장		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 핵종 분석 정보, / 선량률, 선량 / 중성자 검출값</li> <li>· 시간 및 GPS 위치 정보 / 개별 저장 및 연속 저장</li> </ul>
통신		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 실시간 측정 및 저장 데이터 외부로 전송 가능(통신포트 1개 이상)</li> <li>· Bluetooth 기능 지원가능</li> </ul>
PC프로그램		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 저장 데이터 통신 포트를 이용 PC로 송신 가능 및 DB화,</li> <li>· 데이터 지도에 선량률 분포도 표시 가능</li> </ul>
성능 시험 (ANSI N42.48)		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 핵종분석 성능 : 국내외 공인기관 또는 이에 준하는 기술보유기관의 신뢰성 검증 (ANSI N42.48 준용)</li> <li>· 방사선응답 : KOLAS 인증기관 또는 이에 준하는 인증기관</li> <li>· 신뢰성환경시험, KC인증: KOLAS인증기관 또는 이에 준하는 인증기관</li> <li>· 방폭등급 : IP54</li> <li>※ EMC : MIL-STD-462F 적용</li> </ul>
장비 형태 및 제원		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 손휴대용(Hand-held)</li> <li>· 무게 1.5 kg이하(배터리 포함), 부피 : 200mm×200mm×100mm 이하</li> </ul>
배터리 / 동작시간		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 충전가능 2차전지, 연속동작시 10시간 이상</li> <li>· 구성품: AC-DC 어댑터, DC-DC 차량 어댑터, 충전용 USB</li> </ul>

○ 검출 가능 핵종

No.	핵종	No.	핵종	No.	핵종	No.	핵종
1	Ac-228	18	Eu-152	35	Pb-214	52	K-40
2	Ag-110	19	I-131	36	Pr-144	53	Cf-252
3	Am-241	20	Hg-203	37	Ra-226	54	F-18
4	Ba-133	21	I-129	38	Rh-106	55	Ga-67
5	Be-7	22	Eu-154	39	Sb-124	56	Tc-99m
6	Bi-212	23	Eu-155	40	Sb-125	57	In-111
7	Bi-214	24	Fe-59	41	Sn-113	58	I-123
8	Cd-109	25	I-132	42	Y-88	59	I-125
9	Ce-139	26	I-133	43	Sc-46	60	I-131
10	Ce-144	27	U-235	44	Sr-85	61	Xe-133
11	Co-56	28	U-233	45	Ta-182	62	Ti-201
12	Co-57	29	U-238	46	Th-234	63	Ir-192
13	Co-58	30	Mn-54	47	Tl-208	64	Se-75
14	Co-60	31	Na-22	48	Pu-239	68	Th-232
15	Cr-51	32	Nb-95	49	Zn-65		
16	Cs-134	33	Pa-234	50	Zr-95		
17	Cs-137	34	Pb-210	51	Pb-212		

## 2. 국내외 기술현황 및 전망

### 가. 국내 기술동향 및 전망

- 원자력연구개발사업을 통하여 기체형 및 일부 반도체형 방사선 센서 제작 요소 기술이 개발되고 있음. 특히, 한국원자력연구원은 기체형 계측기를 개발, 상용화에 성공하였으며, 부가가치가 높고 최첨단 기술인 반도체형 방사선계측기의 원천 기술이 지속적으로 개발 중임
- 기존의 방사선기기개발 관련과제에서도 각각의 단위 연구비 규모가 제한적인 상황에서 관련 핵심원천기술개발이 추진되고 있으나 매우 미진하고 제품화 개발에 있어서도 그 성과가 제한적이어서 지속적인 발전이 용이치 않은 상황이며 상용화 되어 판매에 이르는 경우는 극히 드문 실정임
- 센서와 관련하여 국내에서는 한국원자력연구원에서 화합물 반도체 및 섬광체 단결정 성장 연구를 통해 3인치 이상의 우수한 품질과 경제성을 확보하고 대용량

으로 생산할 수 있는 성장 기술을 개발 중임

- 한국과학기술원 재료공학과에서  $Gd_2O_3-Y_2O_3$  다결정 세라믹 섬광체의 제조공정 기술개발을 통해 방사선 응용계측기를 개발 중에 있었으나 현재는 중단된 것으로 알려짐



그림 6. NaI(Tl)를 적용한 세트랙아이의 Rad XP

#### 나. 국외 기술동향 및 전망

- 미국의 9·11 테러 이후 국가차원의 Homeland Security 일환으로 상온 반도체를 이용한 방사선 계측기에 대한 정부 주도의 연구개발에 많은 투자가 이루어지고 있음
- CdZnTe 단결정은 eV-product가 70% 이상 세계시장을 석권하고 있으며, Redlene, Yinnel 등 후발 기업 등이 생산하고 있으나, 단결정 자체 생산보다는 센서 모듈을 매우 고가로 판매 하고 있어 자체 확보가 필수적인 분야임
- 미국 및 유럽, 일본의 관련기업들은 NaI(Tl) 핵종 분석기를 넘어 CZT기반의 핵종분석기를 상용화한 제품을 선보이고 있거나 준비 중인 기업들이 존재함



그림 7. CZT를 적용한 Kromek의 RayMon10

### 3. 연구개발계획

#### 가. 단계별 연구개발 목표

##### ○ 민·군수용

구분	연구개발 목표	주요결과물
시험개발 (3년)	1. CdZnTe용 센서모듈 설계/제작 2. 각 구성품 제작 및 회로 최적화 3. 센서모듈 및 각 구성품 성능확인 4. 시스템 구현/제작 및 핵종별 방사선 탐지성능(검출 효율, 에너지 분해능, 측정범위) 특성연구 5. 핵종별 database 구축 및 식별 알고리즘 개발 6. 시제품 성능 시험평가 (검출효율, 핵종 식별능력, 신뢰성 및 재현성) 7. 보완(HW, SW) 및 규격서 작성	센서모듈 설계 및 제작공정도 탐지 및 식별 SW 시험결과서 시제품 최종보고서 제품 규격서

\* 단계별 목표의 달성을 위한 연차별 목표를 연구개발계획서에서 제시하고, 연차별 목표에 대한 평가항목 및 달성목표치를 정량적으로 제시

\* 연차 구분은 회계연도를 기준으로 설정 및 예산 배분

예시) 응용연구 2년, 시험개발 2년인 과제의 경우

연구단계	응용연구			시험개발		
연차	1차년도	2차년도	3차년도	1차년도	2차년도	3차년도
연차별 기간	7개월 (‘17.6~12)	12개월 (‘18.1~12)	5개월 (‘19.1~5)	7개월 (‘19.6~12)	12개월 (‘20.1~12)	5개월 (‘21.1~5)
평가	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	진도평가	진도평가	단계평가	진도평가	진도평가	최종평가
예산 지급	▲	▲	▲	▲	▲	▲

\* 개발단계(응용연구/시험개발)간 예산 이동 불가

\* 재료비, 장비비 등은 사업 초기에 집행하여 활용도 제고

\* 응용연구에서 개발된 시제품의 시험개발단계 재활용계획 제출

## 나. 사업기간 및 연구개발비

- 사업기간 : 3년(시험개발)
- 정부출연금 : 13.5억 원 이내

## 4. 적용 및 파급효과

### 가. 적용분야

- 민수 : 원자력발전소 내·외 현장 방사선 감시 및 탐지, 원자력발전소 해체 및 제염 시 방사선 장해 방어 목적, 방사선 작업종사자 교육용, 학교 및 연구기관 교육목적, 방사성 동위원소 취급관련 기관(의료 및 산업시설), 농수산물 오염 여부검사
- 군수 : 숨겨진 핵무기나 다양한 핵물질을 찾아 분석이 가능하여 특수 부대 및 WMD제거 작전, 국가 방사선 안전(국정원, 민방위, 경찰, 소방 등), 관세청, 공·항만의 수화물 검사기, 우편물검사, 핵연료 재활용 연구소에 사용, 지질학적 방사선 조사, 수질오염 여부검사, X-ray 튜브와 결합하여 방사성류 유해물질 검출[XRF : X-ray fluorescence]에 적용,

### 나. 파급효과

- 기술적 측면 : CZT 계측기는 경수로의 핵연료 검색기, 방사선 폐기물 상태 검색기, 차세대 RMS(Radiation Monitoring System)을 위한 방사선 계측기 등으로 개발 되고 사용되어지고 있음. 또한 우주선 탑재용 감마선, 중성자 계측기로서 CZT를 이용한 정밀 에너지 분해능을 가진 방사선 계측기의 개발이 진행되고 있으며 방사선 영상분야에서도 선명도 향상을 위해 CZT 등을 이용한 화합물 반도체가 적용되고 있어 동반성장이 가능하며 향후 감마카메라 개발에 있어 기반기술로 활용 할 수 있음
- 경제·산업적 측면 : CZT 화합물은 소재, 모듈, 계측기, 시스템 단계로 기능이 확대 가능하여 고부가가치를 얻을 수 있는 특성을 가지고 있으며, 각 단계에서도 상품성이 있어 다양한 비즈니스 모델 창출이 가능한 분야임.  
2007년 방사선기기 분야의 국내 시장은 1조 4천억 원(방사선의료기기 1.1조 원), 방사선기기를 활용하는 동위원소기관은 2008년 3,761개 업체가 등록되어 매년 10 % 이상 신규업체가 창출되고 있어 이 분야의 수입대체 효과 및 유지관리 비용 절감에 효과적임 [“방사선 및 방사성동위원소 이용실태 조사(교과부, 한국동위원소협회)]

방사선 계측기의 세계시장규모는 2008년도 245억불이었으며, 2014년 697억불 수준으로 고속 성장하고 있어 국내 관련 원천기술 확보 및 상용제품 출시가 절실함 [“첨단 방사선계측기 기술의 현황과 시장전망”, 정행사(2009)]

- 군사적 측면 : 2016년 9월9일 북한의 5차 핵실험을 통해 핵탄두 규격화를 성공했다고 밝혀 핵무기 소형화와 핵무기 체제가 사실상 완성단계에 들어선 것으로 볼 수 있는 상황이 전개 되었으며, 각종 테러에 핵물질이 사용되고 원자력발전소의 사고 등과 같은 방사선 사고에 초동대응을 위해서는 우리 군이 현재 보유한 방사선서베이미터 만으로는 부족한 것이 현실임. 방사선 서베이미터 보다 상위개념인 핵종분석탐지장비를 도입하여 사용함으로써 보다 안전하고 체계적인 작전계획 수립에 긍정적 영향을 미칠 것임

이미 미국에서는 RIID(Radiation Isotope Identification Device)와 중성자측정기를 이용하여 핵무기나 핵물질을 찾는데 사용하고 있으며 NATO에서는 테러분자들의 CBRN 무기를 사전에 탐지하기 위해 검출기 및 검출방법에 대한 연구를 진행 중임.

## 5. 연구개발 결과 제시물 및 평가항목

### 가. 연구개발 결과 최종 제시물

- 시제품
- 최종보고서
- 기술자료 (설계도면, 공정절차서 등)
- 방사선 탐지 및 핵종분석 시험성적서 및 공인인증서
- 특허 및 학술발표 자료
- 군 규격화 자료(시험개발 종료 후)

## 나. 연구개발 결과 평가항목

항 목	평 가 내 용	환경조건
감마/중성자 탐지 능력	○ 감도: 1m 거리에서 0.1mSv/h ○ 동시탐지 및 지시값 디스플레이 가능, 경보수준 조절 기능	IAEA-TECDOC-1312, 7항 환경조건
고유 검출효율(CZT)	○ 1% 이상 고유 검출효율	센서 및 조준된 표준선원 고정 설치 후, AC 커플링 된 전치증폭기와 후치증폭기를 이용하여 기 알려진 선원의 방사능 정보와 검출기에 입사된 신호의 양을 비교하여 검출 효율 결정
에너지분해능(@ 662 keV) 방사선의 에너지 full 에너지 피크 값을 구분하는 능력	○ 2% 또는 14 keV 이하 (주 에너지 분해능 피크값 662keV 구간에서 피크의 % 반치폭(FWHM: Full width at half maximum) 또는 keV로 표현)	대표적 표준선원(Cs-137)을 사용하여 획득 스펙트럼 상
에너지범위(MeV) 선원의 에너지측정 범위	30 keV ~3 MeV ○ 스펙트럼 상에서 각 표준 선원의 주 에너지 피크를 표시 여부 판단	저에너지~ 고에너지 표준 방사선원 이용 조건
핵종판별능력 (종)	○ 50종 이상 핵종을 판별 ○ 핵종 정보를 DB화 및 검색기능 평가	이격거리 조건 없이 식별
선량률 [선량]	BKG ~ 10 Sv/h [ ~ 10 Sv] : 표준 선원(Cs-137, Co-60)을 이용하여 선량/선량률을 평가	전자파 간섭이 없는 KOLAS 인증 시설 이용
핵종분석응답시간	검출속도 수초 내 (핵종판별 알고리즘을 통해 핵종을 선별하는 시간)	스펙트럼 측정 후 핵종의 주 피크 값에 해당되는 에너지를 결정하는 시간
성능시험 기준 및 공인 인증 (ANSI N42.48)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 핵종분석 성능 : 공인기관 또는 이에 준하는 기관의 시험결과</li> <li>· 방사선응답 : 공인기관 또는 이에 준하는 시험결과</li> <li>· 신뢰성환경시험 : 공인기관 또는 이에 준하는 시험결과</li> <li>· KC인증 : 인증서</li> <li>· FCC, CE, RoHS : 인증서</li> <li>· 방폭등급 : IP 54</li> </ul>	ANSI N42.48 만족  공인시험기관 환경조건 기준  공인시험기관 환경조건 기준  ※ EMS : MIL-STD-462F 적용

※ 연구개발계획서 작성시 환경조건 조성방안 제시

## 6. 참여 요건

### 가. 추진 체계 요건

- 주관연구기관 및 참여기관 : 제7조제2항 및 동법 영 제14조제2항 각 호에 해당하는 기관 또는 단체
  - ※ 응용연구 및 시험개발의 경우에는 주관연구기관 또는 참여기관에 1개 이상의 기업 참여 필수
- 기업분담율 : 민·군기술협력사업 공동시행규정 제27조(별표4)

### 나. 연구책임자의 자격 및 과제 신청요건

- 연구책임자의 자격 : 관련분야의 연구 경험이 풍부한 중견 연구자를 책임자로 선임하여 연구의 최종목표를 달성할 수 있도록 계획, 업무프로세스 정립, 원활한 추진 및 조정과 과제관리를 수행할 수 있어야 한다.
- 과제 신청요건 : 주관연구기관은 제안한 연구개발 목표를 충분히 달성할 수 있는 연구팀을 구성하여야 하며, 필요시 컨소시엄을 구성할 수 있다.

### 다. 기타

- 본 과제를 수행시 단가 100만원 이상 연구시설 및 장비는 관리대장을 비치, 3천만원 이상 또는 공용 활용이 가능한 연구시설 및 장비는 취득 후 30일 이내에 보고하여 관리번호를 부여 받는다
- 연구개발계획서는 민·군기술협력사업 공동시행규정 별지 서식 제4-1C호(연구개발계획서)를 준용하여 작성
- 그림, 표 등 인용자료는 반드시 인용처 표기

## 7. 참고문헌

- IAEA-TECDOC-1312, 7, 4.5.1 and A.1.2
- DOE/NV/25946-236
- MIL-HDBK-759C
- IEC(International Electrotechnical Commuication) 62694(ANSI 42.53)
- IEC(International Electrotechnical Commuication) 62533(ANSI 42.33)
- IEC(International Electrotechnical Commuication) 62327(ANSI 42.34)

## 8. 과제 문의 사항 및 연락처

소속	전문위원	연락처
민군협력진흥원	생명화학분야 전문위원	042-607-6048