

방사선기기표준화 연구센터 소개 및 운영현황

KARA

GLOBAL LEADER in the utilization of radiation!

Korean

Association

Application

Radiation



방사선기기표준화연구센터

발표자 : 노성진

E-mail : nsj@ri.or.kr



CONTENTS

1. 연구센터 소개
2. 연구센터 시설장비 현황
3. 연구센터 중장기 계획

연구센터 소개

한국방사선진흥협회 **설립목적**

설립 근거 및 주요 목적


설립목적 및 근거

방사선 등의 이용을
촉진하고 관련 산업 및 기술의
진흥을 도모하기 위하여 설립함

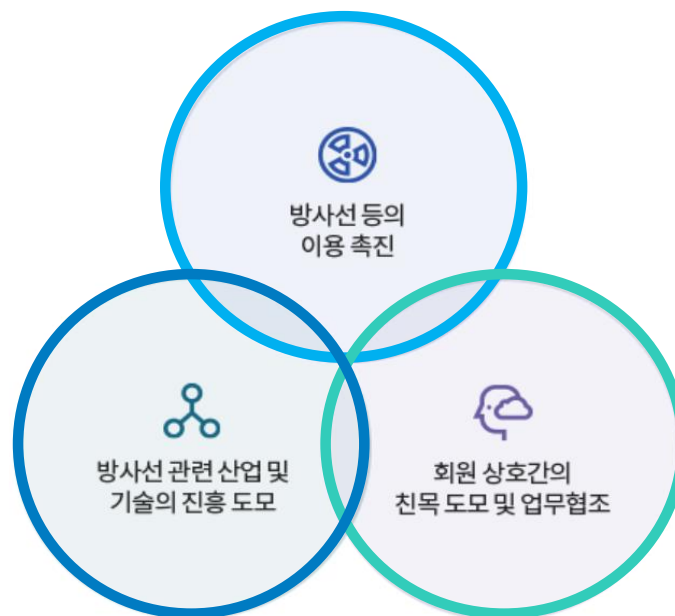
※ 방사선 및 방사성동위원소 이용진흥법 제14조 제1항

회원사 (2022. 3월 기준)

 단 체 | 555

 개 인 | 705

 특 별 | 44



- **산업의 발전에 기여**하기 위한 목적으로

1985년 9월 비영리 사단법인으로 설립

[관련근거] 방사선 및 방사성동위원소 이용진흥법 제 14조 제1항

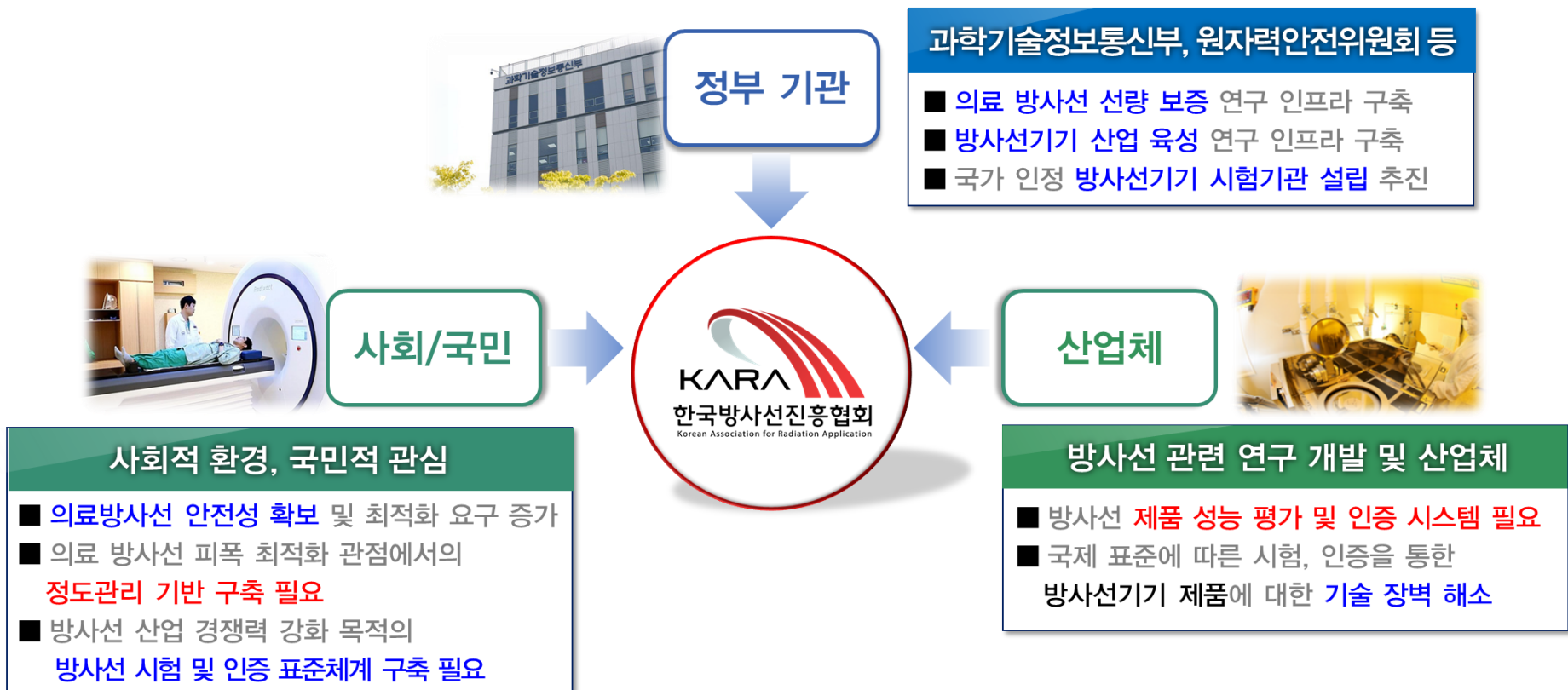
한국방사선진흥협회 **설립목적**

방사선 기술 · 산업진흥 전문기관



방사선기기표준화연구센터 **구축배경**

구축배경

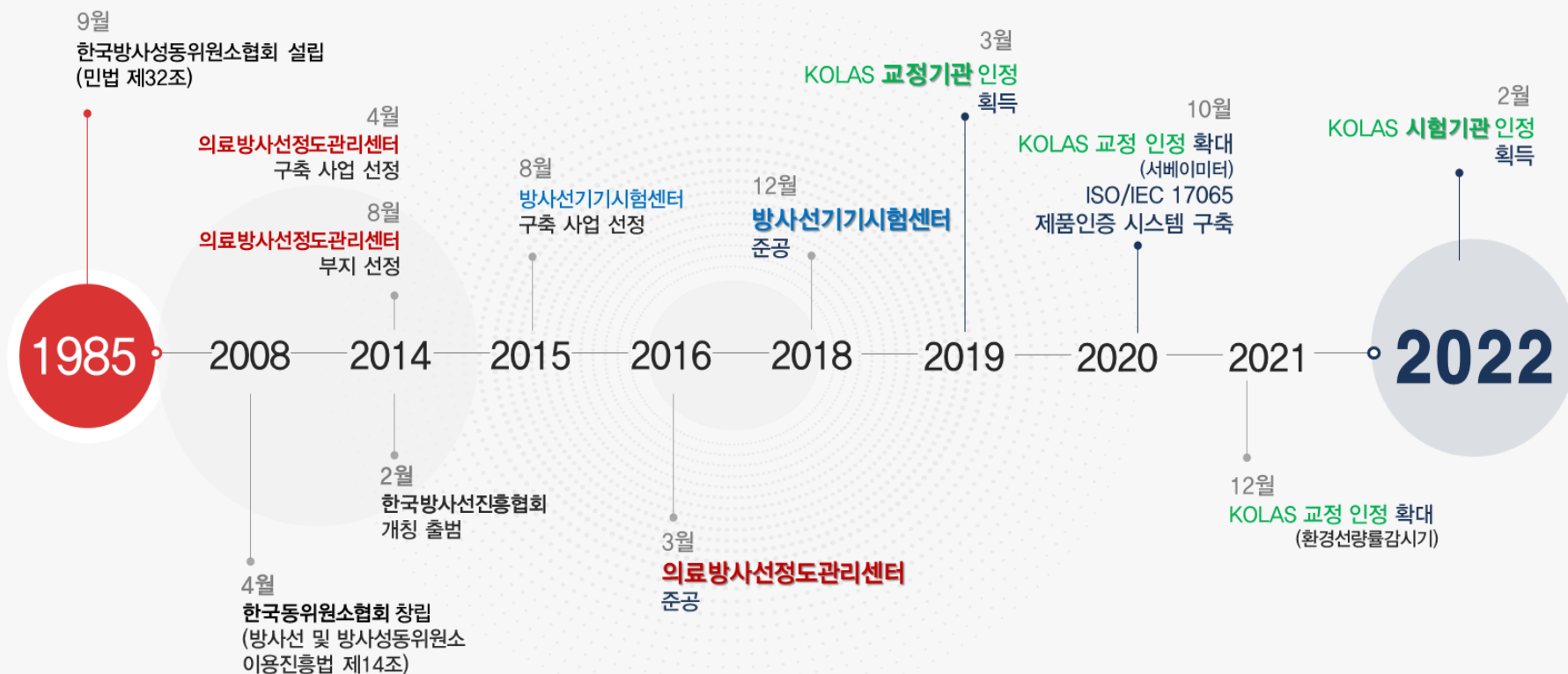


국가 및 국민 입장에서 **방사선 이용에 대한 신뢰성 확보**와 기업의 입장에서 **제품 개발 지원 서비스 제공**을 위해 방사선기기표준화연구센터 **구축**

방사선기기표준화연구센터 추진경과

센터 연혁

History



방사선기기표준화연구센터 조직도

연구센터 조직

조직도

방사선기술
산업진흥본부

방사선기술
산업진흥센터

정책기획부

기술사업화
추진부

인력교육
개발운영부

방사선기기
표준화 연구센터

연구개발팀

서비스운영팀

장비관리팀

연구개발팀(장비관리팀)

방사선기기 시험
시설 및 장비 구축

KOLAS 공인시험
인정범위 확대 추진

표준기반 방사선기기
적합성평가 기술개발



서비스운영팀



방사선 측정표준
보급서비스 확대



안전규제 지원을 위한
협력체계 구축



방사선 시설장비
공동활용서비스 활성화

연구센터 시설장비 현황

연구센터 시설장비 현황

방사선기기표준화연구센터

건물명칭

의료방사선정도관리연구동

과제명 (사업명)

의료방사선 측정 표준 및 선량보증 기반 구축
(방사선연구기반확충사업)

사업목표

의료방사선(진단/치료)의 안전하고 최적화된 이용을
위한 정도관리(QC)에 요구되는 측정표준, 정밀측정
및 연구 기반 구축

사업기간

2014. 06. ~ 2018. 12. (55 개월)

사업비

89 억원 (국비 40 억원 / 지자체 26 억원 / 협회 23 억원)

건물전경



방사선기기시험연구동

방사선기기 공인시험센터 구축
(방사선연구기반확충사업)

고부가가치 방사선기기 산업 육성을 위한 방사선기기
시험/인증 관련 국가 측정표준 시설/체계 구축

2015. 08. ~ 2022. 12. (89 개월)

128 억원 (국비 100 %)



연구센터 시설장비 현황

1. 시설·장비 구축현황

- 기준조사시스템 : 8종 보유 (2종 추가구축 예정, 2022년 구축완료)
- 방사선/능 측정시스템 : 12종 보유
- 활용분야 : 공동활용서비스(사용, 교정, 시험) 및 연구

방사선 조사시스템 구축현황



감마선(^{60}Co , 치료용)



감마선(^{137}Cs)



감마선(^{60}Co , ^{192}Ir)



엑스선(320 kV, W 타겟)



엑스선(100 kV, Mo 타겟)



베타선(^{90}Sr , ^{85}Kr)



감마선(^{60}Co , ^{137}Cs , ^{241}Am)



엑스선(160 kV, W 타겟)



구축예정

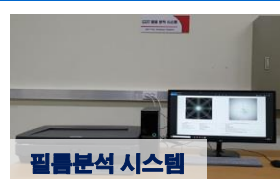
감마선(6-13 MeV) 조사기

중성자 조사기
(^{241}Am -Be, ^{252}Cf)

방사선/능 측정시스템 구축현황



EPR 시스템



فلور 분석 시스템



유리선량계 시스템



고체형 물실험



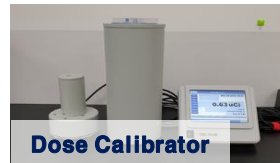
X선 스펙트럼 분석시스템



알파/베타 계수시스템



액체섬광계수 시스템



Dose Calibrator



HPGe 시스템



방사선측정기기
물리적 시험장비





감마선 물리실험 및
NaI 계측시스템



라돈시험장비

연구센터 시설장비 현황

1. 시설·장비 구축현황

장비명	기준 방사선 규격	사용목적	대상장비	사용자
 Co-60 조사시스템	KS A ISO 4037-1 TRS-398	- 치료방사선 품질관리 (교정주기: 1년) - 방사선 안전관리 (교정주기: 6개월) - 방사선기기 연구/개발 지원	- 치료방사선 교정용 전리함 · Farmer Type 전리함 · Parallel Plate Type 전리함 - 서베이미터 · 전리함형 서베이미터 · GM 튜브/섬광체 기반 서베이미터	- 병원(방사선 치료기 보유): 의학물리사 - 방사선 작업수행 기관: 산/학/연 - 방사선기기 개발 기관: 기업 및 연구소
 Cs-137 조사시스템	KS A ISO 4037-1	- 산업용 방사선 품질관리 (교정주기: 1년) - 방사선 안전관리 (교정주기: 6개월) - 방사선기기 연구/개발 지원	- 방사선 조사시스템 교정용 전리함 · Sphere Type 전리함 - 서베이미터 · 전리함형 서베이미터 · GM 튜브/섬광체 기반 서베이미터	- 방사선 조사시스템 보유기관: 기업 및 연구소 - 방사선 작업수행 기관: 산/학/연 - 방사선기기 개발 기관: 기업 및 연구소
 X-ray 조사시스템 (진단용, 유방촬영용)	KS A ISO 4037-1	- 진단방사선 품질관리 (교정주기: 1년) - 방사선 안전관리 (교정주기: 6개월) - 방사선기기 연구/개발 지원	- 진단방사선 교정용 전리함 · Sphere Type 전리함 · Parallel Plate Type 전리함 - 서베이미터 · 전리함형 서베이미터 · GM 튜브/섬광체 기반 서베이미터	- 병원(방사선 진단기 보유): 방사선기사 - 방사선 작업수행 기관: 산/학/연 - 방사선기기 개발 기관: 기업 및 연구소
 저준위 감마선 시험시스템	KS A ISO 4037-1	- 산업용 방사선 품질관리 (교정주기: 1년) - 방사선 안전관리 (교정주기: 6개월) - 방사선기기 연구/개발 지원	- 저준위 감마선 교정용 전리함 · Sphere Type 전리함 - 서베이미터 · 전리함형 서베이미터 · GM 튜브/섬광체 기반 서베이미터	- 방사선 조사시스템 보유기관: 기업 및 연구소 - 방사선 작업수행 기관: 산/학/연 - 방사선기기 개발 기관: 기업 및 연구소
공 통 사 항	- 방사선 기준조사 서비스(사용서비스) · 방사선기기 및 방사선 관련 연구개발 지원 - 방사선 정밀측정 교육 · 기준 방사선장을 활용한 방사선 정밀측정 교육			- 방사선기기 성능시험 · 서베이미터 ※ 규격: IEC 60846-1:2009 등 - 방사학적 시험 · 방사선 차폐시험 ※ 규격: ASTM C1831/C1831M 등

연구센터 시설장비 현황

1. 시설·장비 구축현황

Radiation	Beam Quality	Energy (E_{mean})	Radiation dose rate					
			($\mu\text{Gy/h}$)			(mGy/h)		
			1~9	10~99	100~999	1~9	10~99	100~999
Gamma-ray	Cs-137	0.662 MeV	0.6 $\mu\text{Gy/h}$ ~ 1 Gy/h					
	Co-60	1.25 MeV						
	R-F	6.13 MeV	equipment installation (~2022 year)					

Radiation	Beam Quality	Energy (E_{mean})	Radiation dose rate		
			(mGy/h)		
			1~9	10~99	100~999
X-ray	N30	24 keV	10~330 mGy/h		
	N60	48 keV	6~200 mGy/h		
	N80	65 keV	3~80 mGy/h		
	N100	83 keV	1~30 mGy/h		
	N120	100 keV	1~30 mGy/h		
	N300	250 keV	6~100 mGy/h		

Radiation	Beam Quality	Energy (E_{mean})	Radiation dose rate		
			(mGy/h)		
			1~9	10~99	100~999
Beta-ray	Sr-90/Y-90	2.3 MeV	5.8 mGy/h	153 mGy/h	

Radiation	Beam Quality	Fluence Energy (E_{mean})	Radiation dose rate		
			($\mu\text{Gy/h}$)		
			1~9	10~99	100~999
Neutron	Cf-252	2.13 MeV	equipment installation (~2022 year)		
	241Am-Be	4.16 MeV	equipment installation (~2022 year)		

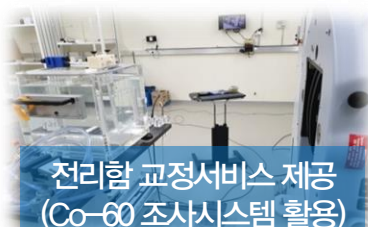
연구센터 시설장비 현황

2. 시설·장비 활용

가. 의료방사선품질관리 지원

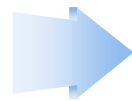
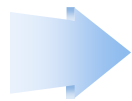
■ 치료방사선 품질관리 지원

- (KARA) Co-60 조사시스템을 활용한 치료방사선 품질관리를 위한 전리함 교정서비스 제공
- (병 원) 교정된 전리함을 활용한 치료방사선 품질관리 수행 → 전리함을 활용한 정확한 방사선량 측정



■ 진단방사선 품질관리 지원

- (KARA) X선(진단용, 유방촬영용) 조사시스템을 활용한 진단방사선 품질관리를 위한 전리함 교정서비스 제공
- (병 원) 교정된 전리함을 활용한 진단방사선 품질관리 수행 → 전리함을 활용한 정확한 방사선량 측정



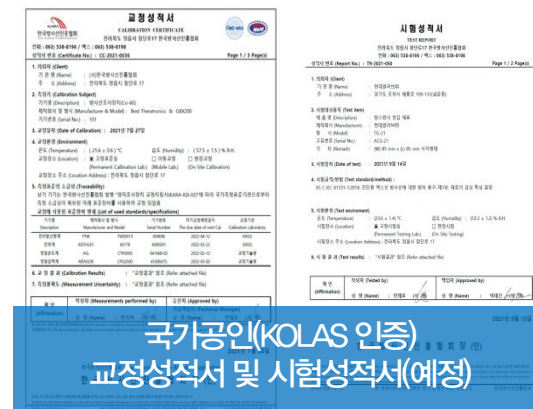
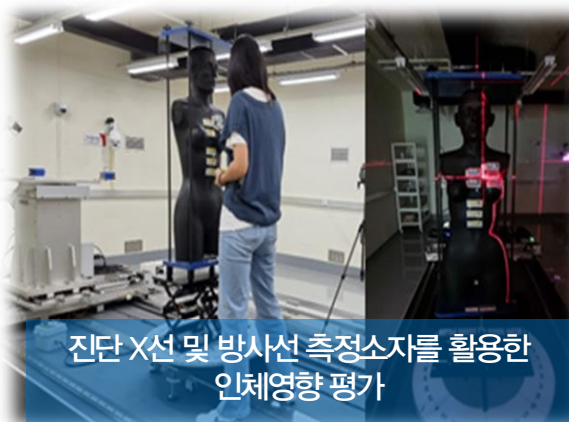
* (규제지원) 원자력안전위원회 독립적품질감사 안전규제 지원을 위한 의료방사선품질관리센터 협력체계 구축 (KRISS-KOLAS 기관)

연구센터 시설장비 현황

2. 시설·장비 활용

나. 다양한 분야 연구개발 및 안전관리 지원

- 방사선 기준조사시스템을 활용한 방사선기기 및 소재 특성평가 지원
 - (KARA) 다양한 방사선 조사시스템을 활용한 **국내/외 표준규격 기반 교정/시험/사용서비스 제공**
 - (의 료 분 야) 방사선 인체 영향 평가 등 치료/진단방사선 방사선량평가 실험환경 제공
 - (연 구 분 야) 방사선기기 및 방사선 센서 특성평가, 방사선 차폐체 차폐성능 평가 등 연구개발 지원
 - (방사선안전) 서베이미터 등 방사선 안전관리용 방사선기기 교정서비스 제공
 - (산 업 분 야) 방사선기기 국내납품 및 해외수출지원(무역장벽 해소)을 위한 공인성적서 제공
- 교정성적서: 공인성적서 발급 가능 / 시험성적서 : 22년도 부터 공인성적서 발급가능



* (HKC) 용역사업(방사능 측정세트 성능시험 용역 외 3건) 수행 (2020.08 ~ 2022. 07, 10억원 수준)

센터 추진현황

2. 시설·장비 활용

다. 방사선/능 분석서비스 제공 (자체성적서 발급)

- 방사선/능 계측시스템을 활용한 분석서비스 제공
 - (KARA) 다양한 방사선/능 계측시스템을 활용한 **국내/외 표준규격 기반 분석서비스 제공**
 - (식품분야) 한약재 등 다양한 식품시료에 대한 방사능 분석서비스 제공
 - (환경분야) 토양, 해수 등 환경시료에 대한 방사능 분석서비스 제공
 - (의료분야) 유리선량계 등 다양한 방사선 측정용 소자를 활용한 의료방사선 선량평가 서비스 제공
 - (산업분야) 알라닌 소자를 활용한 원자력발전소 내환경검증(방사선 모니터링) 서비스 제공



HPGe를 활용한
감마선 핵종 방사능 분석서비스



유리선량계를 활용한
의료방사선 선량평가 서비스



Alanine/ESR 시스템을 활용한
원자력발전소 내환경검증 서비스

- * (한수원) 생체시료를 활용한 장기간 고준위 방사선량 평가 기술 개발 (2019.06 ~ 2021.05, 4.99억원)
- * (산자부) 방사성 금속폐기물의 오염도 측정 및 분류설비 시제품 개발 (2020.05 ~ 2022.10, 4.45억원)

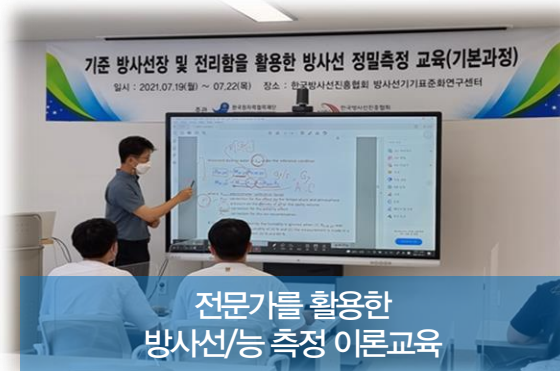
연구센터 시설장비 현황

2. 시설·장비 활용

라. 방사선/능 측정분야 전문인력 양성

■ 시설·장비를 활용한 원자력/방사선 분야 전문인력 양성

- (KARA) 방사선 조사시스템 및 방사선/능 계측시스템을 활용한 **방사선/능 측정교육 프로그램 개발 및 운영**
- (교육목적) 모든 교육생들이 **시설·장비를 직접 체험할 수 있는** 실험/실습 중심의 교육프로그램 운영
- (교육대상) 국내 원자력/방사선 관련학과 대상 대학(원)생 및 원자력/방사선 관련 기업 재직자
- (교육운영) 21년 기준 총 3개 과정의 방사선/능 측정교육 프로그램 운영 중
 - ① 기준 방사선장 및 전리함을 활용한 방사선 정밀측정 교육(기본과정)
 - ② HPGe를 활용한 감마핵종분석 교육(기본과정)
 - ③ 서베이미터를 활용한 방사선 측정교육(기본과정)



* (KONICOF) 시설·장비 활용 기반 방사선 정밀측정 교육프로그램 개발 및 운영 (2021.06 ~ 2021.11, 0.9억원)

연구센터 운영 현황

2. 시설·장비 활용

공동활용서비스 (사용/시험/교정)

■ 방사선 분야 공인교정기관 운영 및 확대

- (교정 인정항목) **전리함선량계**(공기커마, 물흡수선량), **광자조사장치**(엑스선, 감마선), **엑스/감마 서베이미터**
- (교정 인정항목 확대) **환경선량률 감시기**

* 2019년 (전리함 선량계) → 2020년 (광자조사장치, 엑스/감마 서베이미터) → 2021년 (환경선량률 감시기)

■ 방사선 분야 공인시험기관 신규인정 획득

- (제품 및 물질) **방사선 방호용 계측 기기**
- (시험 항목) ① 에너지 ② 입사각 ③ 선형성 ④ 통계적 요동 ⑤ 선량 측정의 선량률 의존성

■ 최근 3년간 방사선 시설장비 공동활용서비스(교정/시험/사용) 운영 실적

구분	공동활용서비스 실적				수입 ³⁾
	기관수 ¹⁾	교정 ²⁾	시험	사용	
2019	6개	2건	50건	336시간	273 백만원
2020	16개	114건	163건	448시간	456 백만원
2021	23개	84건	99건	349시간	608 백만원
2022. 06 기준	13개	17건	43건	389시간	930 백만원

1) 기관수 산출 시 중복기관 제외, 2) 내부 교정 실적 포함, 3) 세금계산서 발행 기준 수입액

- 방사선/능 분야 현장 수요도가 높은 공동활용서비스 항목 확대 추진을 위한 **수요 조사 완료** (응답자 수: 61명)

연구센터 중장기 계획

사업개요

방사선기기 품질관리 및 검정체계 고도화 사업

- **(추진목적)** 정부지원을 통하여 **확보한 방사선 인프라***를 활용하여, **국제표준규격 기반** 방사선/능 성능평가 기술기준 및 검정체계를 마련하고, 방사선 의료기기에 대한 **정밀측정 및 표준화 기술개발**
* 방사선연구기반확충 내역사업으로 의료방사선정도관리센터(18년, 89억) 및 방사선기기시험센터(22년 완료 예정, 128억) 구축
- **(사업기간/사업비)** 23년~27년(5년)/85억 (23년 15억)
- **(추진근거)** 원자력진흥법, 방사선진흥법 제8조·9조(임상·검정 체제의 마련), 제6차 원자력진흥종합계획, 제3차 방사선진흥계획* 등
* 방사선기기 One-stop 시험·인증·평가 체계 구축·운영 등 방사선 산업육성 지원체계 강화 등
- **(주요내용)** 세부과제 3개로 구성

과제1. 방사선기기 성능평가 기술기준 및 평가체계 개발

방사선기기 시험/인증 기술 확보



- 성능평가 기술
- 인증스킵 개발
- 분류체계 개발

성능평가
기술기준
개발

제품인증
제도화
마련

시험/인증
평가체계
개발

과제2. 방사선기기 시험인증 One-stop 지원시스템 개발

One-stop 서비스 플랫폼 구축



- 표준 규격 검토
- 장비 활용 방안
- 기술 컨설팅

방사선분야
기술 수요
DB 구축

시설장비
활용 가이드
보급

방사선분야
시험/인증
이행 지원

과제3. 방사선 의료기기 정밀측정 및 표준화 기술개발

정도/품질관리 및 교정 기술 확보



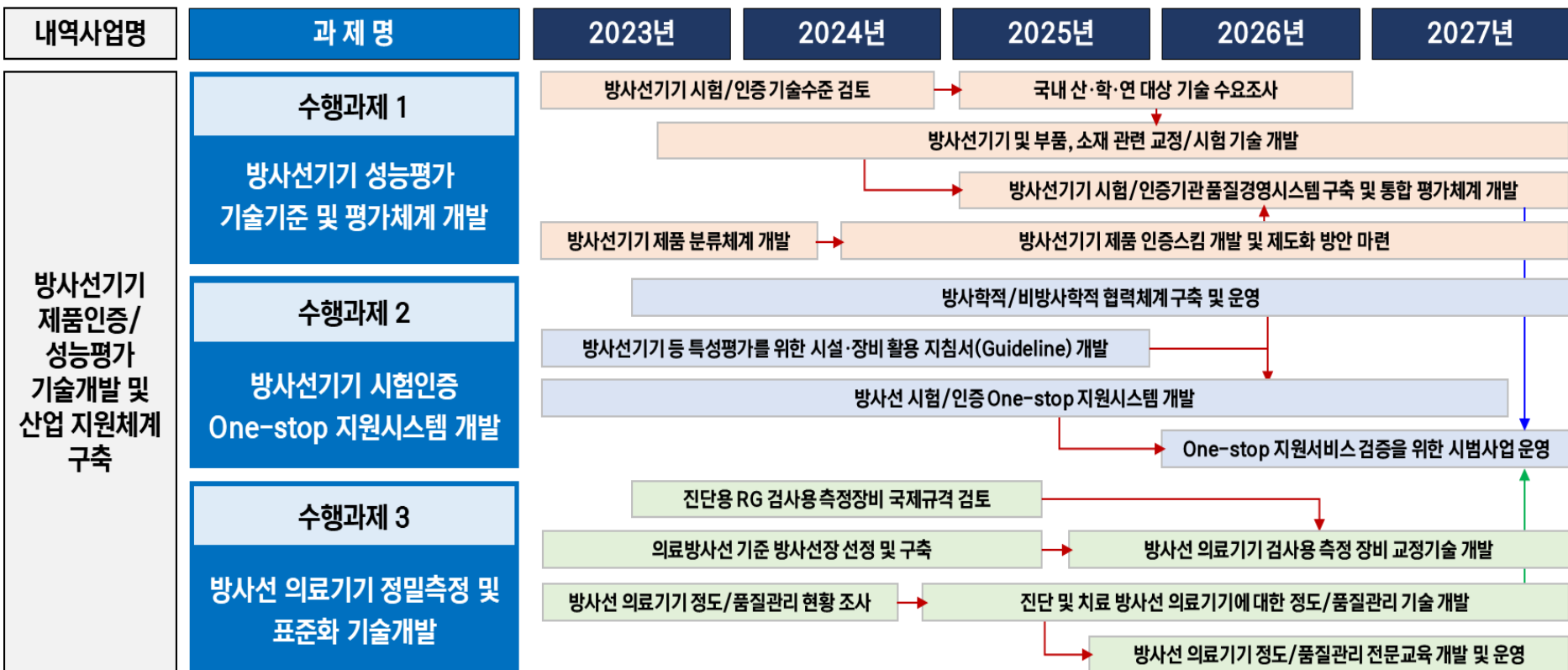
- 정도관리 기술
- 품질관리 기술
- 측정장비 교정 기술

정도 및
품질 관리
기술 보급

측정 장비
교정서비스
이행

의료방사선
측정 전문
교육 운영

사업추진계획



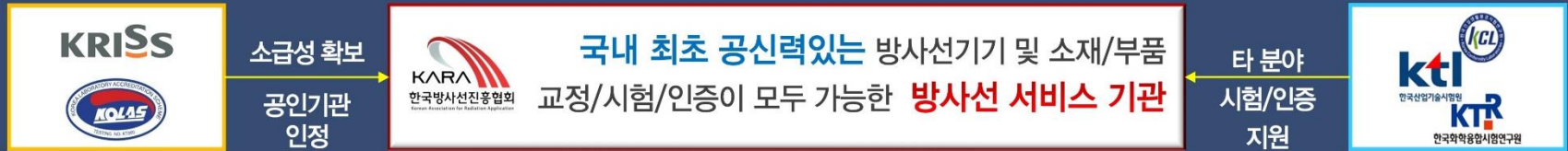
주요성과

- 국내 산·학·연 방사선기기 시험/인증 기술 수요 DB 구축 (1건)
- 방사선기기 교정/시험 기술 개발 (교정 12건, 시험 12건 이상)
- 방사선기기 제품인증 인증스킴 개발 (3건 이상), 제도화(안) 개발(1건)
- KOLAS 인정범위 확대 (교정 1건, 시험 3건, 인증 1건 이상)
- 방사선기기 제품 인증스킴 개발 및 제도화 방안 마련 (각 1건)

- 시설·장비별 활용 가이드 개발 (20건 이상)
- 방사선 One-stop 서비스 플랫폼 개발 (1건), 시험사업 운영(2건 이상)
- 방사선 의료기기 정밀/품질관리 기준 방사선장 구축 (3건 이상)
- 방사선 의료기기 정밀/품질관리 절차서 개발 (3건 이상)
- 방사선 의료기기 정밀/품질관리 전문교육 개발 및 운영 (2회 이상)

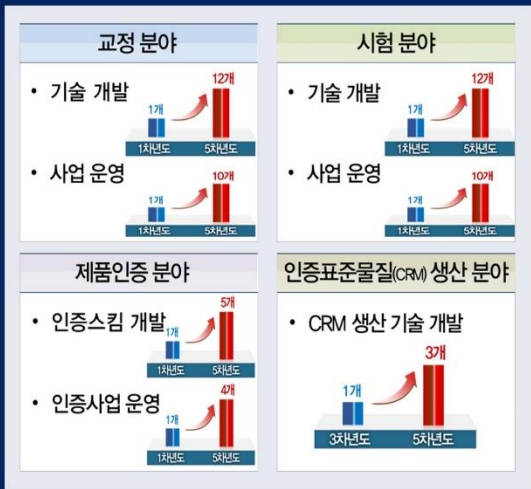
세부과제

과제 1. 방사선기기 및 소재/부품 성능평가 기술기준 개발



방사선기기 성능평가 기술기준 개발

국내/외 시장대응을 위한
제품 성능평가 결과 신뢰도 확보



방사선기기 시험인증 평가체계 개발

방사선기기 시험/인증기관
품질경영시스템 개발



방사선기기 제품인증 제도화 기반 마련

정부/국가기관 협력을 통한
제품인증 제도화 기반 마련



세부과제

과제 2. 방사선기기 시험인증 One-stop 지원시스템 개발

방사선 One-stop 서비스 플랫폼 개발 및 운영

고객(산/학/연)



방사선기기 및
부품/소재 개발



개발 애로사항 및
기술수요 제안

서비스
및
기술개발
요청

서비스
및
기술제공

공신력 확보

KRISS
국가표준기관
(측정소급성 확보)

KOLAS
한국인정기구
(공인기관 인정)

+

국내 최대 방사선 서비스 플랫폼



최적의 방사선기기 및 소재/부품
개발환경 제공



국내최초 공신력 있는 방사선기기
교정/시험/인증 서비스 동시 제공



+

전문가네트워크

산업계 학계 연구계
방사선분야 산/학/연
전문가 네트워크 구축



서비스
요청
(대행)

서비스
제공
(성적서)

협력기관



기관 간 협력체계 구축
(표준기관 및 회원사)



시설/장비
공동활용 지원



교정/시험 지원
(인정항목 외 분야)

제품 사전테스트

교정/시험/인증

사업화 및 시장진출

방사선기기 성능평가Hub 역할 / 방사선기기 One-stop 서비스 제공

세부과제

과제 3. 방사선 의료기기 정도/품질관리 및 측정장비 교정체계 구축

방사선 의료기기 정도/품질관리 기술 확보

정도/품질관리 절차 표준화

방사선 의료기기 정도/품질관리
국내외 현황 및 표준규격 검토



대상 선정 (RG, Mammo 등) 항목 선정

국내 적용 가능한
정도/품질관리 절차서(안) 개발



정밀측정
기술개발 정도/품질관리
절차서 개발 관리 일원화

국제 규격 방사선 시설/장비 활용

의료기기 정도/품질관리 목적의
기준 방사선장 구축



의료 방사선분야 방사선 인프라 활용

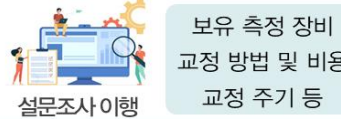


정도/품질관리 및 교정용 기준 방사선장 선정

진단용 RG 검사용 측정장비 검교정 기술 확보

검사용 측정장비 DB 구축

진단용 RG 검사기관 대상
측정장비 관련 설문조사 이행



보유 측정 장비
교정 방법 및 비용
교정 주기 등

방사선 의료기기 검사용 측정장비의
국내 검교정 체계 수립



교정 기술 개발 측정장비의 국내 교정

의료방사선 정밀측정 교육 수립

방사선 측정 기술력 향상을 위한
실습 중심 전문 교육 제공



교육 대상자 선정 및 프로그램 개발



측정 교육 프로그램 개발 및 운영

정도/품질관리 및 교정 기술 표준화

현장 실무자 대상 교육 제공

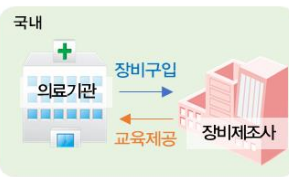
정도/품질관리 일원화

방사선 의료기기 정도/품질관리 기술 보급 및 측정장비 교정 서비스 제공

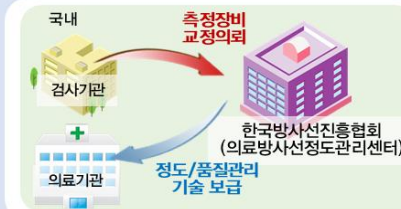
교
정
체
계



교
육
체
계



교육/
교정체계
변화



정도/품질관리
기술력 향상 및
장비 교정의
국외 의존도 감소

Thank You for Listen

