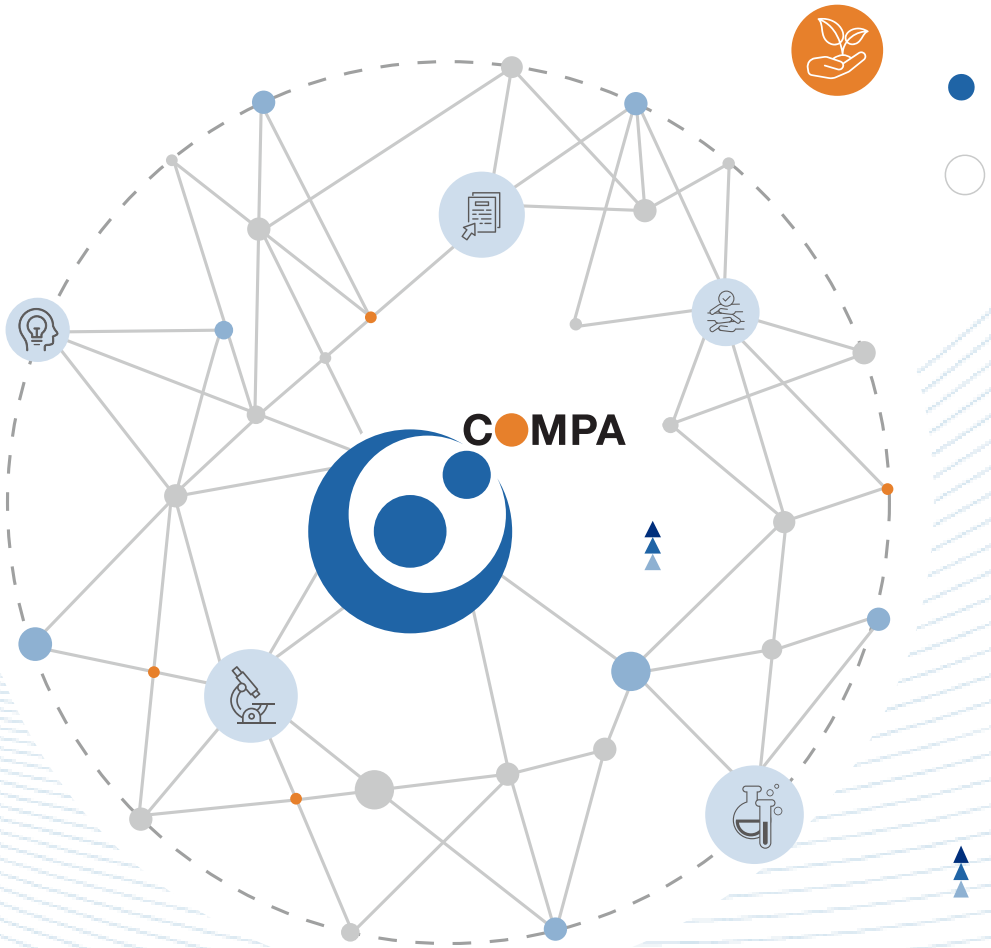
2026 연구산업 분야 통합 사업설명회

혁신연구장비핵심기술개발및상용화

2026. 2.



COMPA 과학기술사업화진흥원

기술에 가치를 더하여 혁신을 선도

COMPA

목차

CONTENTS

Ⅰ 세부사업 소개 1

Ⅱ ('26년 공고) 연구장비핵심원천기술개발 3

Ⅲ ('26년 공고) 첨단연구장비상용화 7

Ⅳ 신청 유의사항 11

기술에 가치를 더하여 혁신을 선도

COMPA

I



세부사업 소개

혁신연구장비핵심기술개발및상용화

사업 목적

☑ 미래산업분야 활용성이 높은 **혁신연구장비의 핵심원천 기술 개발 및 상용화**를 통한 **첨단산업 경쟁력 확보** 및 기술주권 확보

지원 대상

☑ **대학·출연(연)** 등 공공연구기관, **연구장비 개발·제조 기업** 등

주요 내용

구 분		지원 내용
연구장비 핵심원천기술개발	목적	• **혁신적 과학기술 성과를 창출**할 수 있는 연구장비 핵심원천 기술개발을 통해 **전략기술분야 핵심 기술 확보**
	지원 내용	• 미래 수요 기반의 **전략기술 분야 활용성이 높은 기술분야 중심**의 연구장비 **핵심원천기술 개발 지원**
첨단연구장비 상용화	목적	• 국산화 시급성 · 파급효과 등을 고려하여 **단기간 내 상용화 가능한 연구장비 개발**을 통해 상용화 제품 확보 및 **국산화율 제고**
	지원 내용	• **핵심 장비·기술을 보유**한 연구자·우수기업 대상의 **장비 외산대체 및 타 분야 확장** 등의 상용화 개발 지원

기술에 가치를 더하여 혁신을 선도

COMPA

Ⅱ

('26년 공고) 연구장비핵심 원천기술개발

연구장비핵심원천기술개발

사업 목적	☑혁신적 과학기술 성과를 창출할 수 있는 **연구장비 핵심원천 기술개발**을 통해 **전략기술분야 핵심기술 확보** 기여
지원 분야	☑첨단혁신장비 중 핵심원천기술 개발이 선행되어야 하는 7종 장비* 또는 내역사업 지원 목적에 부합하는 기타 첨단혁신장비 * 기술 혁신성이 높고 첨단산업 적용 및 수요처 확보 가능성을 지닌 장비 ※ [참고] 연구장비 품목별 기술개발 및 제품화 요구수준 '예시' 참조(신청안내서 p14)
지원 범위	☑연구장비 **핵심원천 기술 개발*** * (최적화 기술 개발) TRL 3~4 단계 → 개발 후 TRL 6단계 내외(시작품 수준)
지원 대상	☑**(주관)** 대학/출연(연) 등 **공공연구기관, (공동) 기업(장비개발 및 수요기업)** ※ 주관/공동 컨소시엄 구성 필수 ※ 연구장비 기업(공동 연구기관)이 복수 과제에 신청하는 경우 2개 이내(제출순) 신청 가능

연구장비핵심원천기술개발

지원 규모

☑ **과제별 5억원/년 x 3년** (2+1년, 1년차는 9개월 3.75억원)

※ 지원기간 및 지원금액은 예산 상황에 따라 변동될 수 있음

주요 내용

☑ **미래 수요* 기반의 전략기술 분야* * 활용성이 높은 기술분야 중심의 연구장비 핵심원천기술 개발**

* 연구장비 생산기업 혹은 연구장비를 최종 활용하는 End-User(대기업 등)

** 반도체·디스플레이, 이차전지, 첨단바이오 등

※ 첨단혁신장비 중 핵심원천기술 개발이 병행되어야 하는 장비 군에 대해 원천기술개발

☑ **최종 성과: 논문(SCIE), 특허, 기술이전, 시제품 등**

신청 자격

☑ **[주관] 공공연구기관(대학・출연연 등), [공동] 기업(장비개발 및 수요기업)**

※ 공동연구 필수

국가연구개발혁신법 제2조 제3호에 따른 기관/단체, 기업 등

연구장비핵심원천기술개발

과제 책임자	☑주관기관 소속으로 연구 역량을 보유한 연구자 - 국가연구개발사업 참여제한 등 제재조치를 받지 않은 자 -「국가연구개발혁신법 시행령」제64조 1항에 의한 과제수 상한제(3책 5공 제도) 적용* * 기술사업화와 관련된 국가연구개발사업의 과제로서 부처에서 3책5공 적용 제외가 필요하다고 인정하는 과제로 지정 시 연구개발과제 수의 제한(3책 5공 제도) 제외 검토 예정
'26년 지원규모	☑신규기준 : '26년 6개 과제 내외
필수사항 등	① (필수) 장비분야별 중점사항을 과제계획서 내 제시 [첨부 2-1] ※ [참고] 연구장비 품목별 국산화 개발방향 예시(안) 참조 ② (필수) 주관기관 연구책임자와 연구장비 기업 간 장비개발 협력 계획 제시 [첨부 2-4] ③ (선택) 기업으로의 기술이전 의향서 제출시 가점 3점 [첨부 2-6] ※ 과제수행 기간 중(과제종료 이전까지) 기술이전 계획 ④ (선택) 공동연구기관이 전문연구사업자 신고기업(연구장비) 등록증 제출시 가점 1점 ※ 문의처: 한국연구산업협회, Tel. 02-779-9071

기술에 가치를 더하여 혁신을 선도

COMPA

Ⅲ



('26년 공고) 첨단연구장비 상용화

첨단연구장비상용화

사업 목적	☑국산화 시급성・파급효과 등을 고려하여 단기간 내 상용화 가능한 연구장비 개발을 통해 상용화 제품 확보 및 국산화율 제고
지원 분야	☑연구장비 중 상용화 시급성・파급효과가 크며, 단기(4년) 사업화 가능성이 높은 8종 장비* 또는 내역사업 지원 목적에 부합하는 기타 첨단혁신장비 * TRL 5 이상 기술성과를 보유하고, 기존 장비에 신기능을 추가할 수 있으며, 글로벌 파급력이 높은 국산화 가능 장비 ※ [참고] 연구장비 품목별 기술개발 및 제품화 요구수준 '예시' 참조(신청안내서 p14)
지원 범위	☑첨단혁신장비 스케일업부터 사업화까지 지원* * TRL 5~6 단계 → TRL 7~8 단계 (시제품 인증 및 표준화 작업완료 수준)
지원 대상	☑(사전기획)**(주관)** 대학/출연(연) 등 **공공연구기관 또는 기업(장비개발 및 수요기업)** ☑(본 과제)**(주관)** 대학/출연(연) 등 **공공연구기관 또는 기업(장비개발 및 수요기업)**, **(공동)** 대학/출연(연) 등 **공공연구기관 또는 기업(장비개발 및 수요기업)** ※ 성과창출 방식에 따라 단독참여 혹은 컨소시엄 구성(공공연구기관 기술이전㭴의 경우 기업 공동참여 필수) ※ 공공연구기관 기술이전㭴의 경우 기업 공동참여 필수 ※ 연구장비 기업(공동 연구기관)이 복수 과제에 신청하는 경우 2개 이내(제출순) 신청 가능

첨단연구장비상용화

지원 규모

☑ (사전기획) **과제별 31.25백만원/3개월**

☑ (본 과제) **과제별 10억원/년 x 3.5년 (1.5+2년, 1년차는 6개월 5억원)**

※ 지원기간 및 지원금액은 예산 상황에 따라 변동될 수 있음

주요 내용

☑ 핵심 장비·기술*을 보유한 연구자·우수기업 대상의 장비 외산대체 및 타 분야 확장 등의 상용화 개발 추진

* 핵심기술의 권리 旣 확보(PCT, 혹은 해외 개별국 특허 보유필요) 및 SMART5 평가등급 B 이상인 기술

☑ (사전기획) 제시된 장비 품목 관련 상세 연구개발 및 사업화 계획 수립, 컨소시엄 구성 완료

※ 사전기획 단계에서 (공공연구기관)창업型·기술이전型, (기업)자체사업 제시 후 주관기관 성격에 따른 사업화 방식 선택

☑ (본 과제) **사업화 연구개발을 통한 연구장비 제품개발(1단계) 및 시험・인증, 공정 test 등을 통한 제품개발 완료(2단계)**

(예시) 파일럿 규모 성능평가 완료→신뢰성 평가→시제품 인증・표준화작업 진행

☑ 최종 성과: 특허, 기술이전, 시제품 등

신청 자격

☑ (사전기획) [주관] 공공연구기관(대학・출연연 등) 또는 기업(장비개발 및 수요기업)

☑ (본과제) [주관 또는 공동] 공공연구기관(대학・출연연 등), 기업(장비개발 및 수요기업)

※ 성과창출 방식에 따라 단독참여 혹은 컨소시엄 구성 가능, 공공연구기관 기술이전型의 경우 기업 공동참여 필수

첨단연구장비상용화

과제 책임자	☑주관기관 소속으로 연구 역량을 보유한 연구자 - 국가연구개발사업 참여제한 등 제재조치를 받지 않은 자 -「국가연구개발혁신법 시행령」제64조 1항에 의한 과제수 상한제(3책 5공 제도) 적용* * 기술사업화와 관련된 국가연구개발사업의 과제로서 부처에서 3책5공 적용 제외가 필요하다고 인정하는 과제로 지정 시 연구개발과제 수의 제한(3책 5공 제도) 제외 검토 예정
'26년 지원규모	☑(사전기획) 신규기준 : '26년 8개 과제 내외 ☑(본 과제) 신규기준 : '26년 4개 과제 내외
필수사항 등	① (필수) 제품 수요기업의 '개발제품 구매 • 활용 의향서' [첨부 2-5] ② (필수) 제품화 계획 작성 [첨부 2-1] ※ [참고] 연구장비 품목별 국산화 개발방향 예시(안) 참조 ※ 과제계획서 내 IP-R&D(특허 창출 • 보호 관련 분석/컨설팅 등), 제품디자인, SW개발, 규격(시험인증) 등 제품화 계획 제시 (과제별 필요한 사항 선택 작성) ③ (선택) 기업으로의 기술이전 의향서 제출시 가점 3점 [첨부 2-6] ※ 과제수행 기간 중(과제종료 이전까지) 기술이전 계획 ④ (선택) 공동연구기관이 전문연구사업자 신고기업(연구장비) 등록증 제출시 가점 1점 ※ 문의처: 한국연구산업협회, Tel. 02-779-9071

Ⅳ



신청 유의사항

신청 유의사항

☑(참여제한) 접수마감일 기준으로 주관기관 · 참여기관 등 연구개발기관(기업) 중 기관(기업) 또는 연구책임자가 국가연구개발사업에 참여제한을 받고 있는 경우

☑연구개발계획서 중복제출 제한

- 동일한 컨소시엄으로 '연구장비핵심원천기술개발', '첨단연구장비상용화' 간 중복 신청 불가
- 동일한 연구개발 아이템으로 '국산연구장비기술경쟁력강화(연구장비산업 지속성장지원)' 사업 내 '국산연구장비 혁신기술개발' , '수요대응형전략연구장비개발' 중복 신청 불가

☑(기타사항) 제출서류 미비 또는 허위로 작성하거나, 과제 신청 기업이 다음에 해당하는 경우

- 금융기관 등으로부터 채무불이행으로 규제 중인 자
- 국세 또는 지방세 체납으로 규제 중인 자

☑기관부담연구개발비 및 기술료(기업수행 과제)

- 기업 등 영리기관이 과제 참여를 하는 경우 사업비에 따른 부담금(현금부담금 포함) 및 과제종료 후 기술료 부담

신청 유의사항

☑ 공고기간 : 2026.1.20.(화) ~ 2.26.(목) 18:00 (38일간)

☑ 신청기간 : 2026.2.9.(월) 09:00 ~ 2.26.(목) 18:00 ※ IRIS에서 신청과제 제출 후, '기관담당자 승인' 필수

☑ 사업신청 문의처

과학기술사업화진흥원 장비재료팀

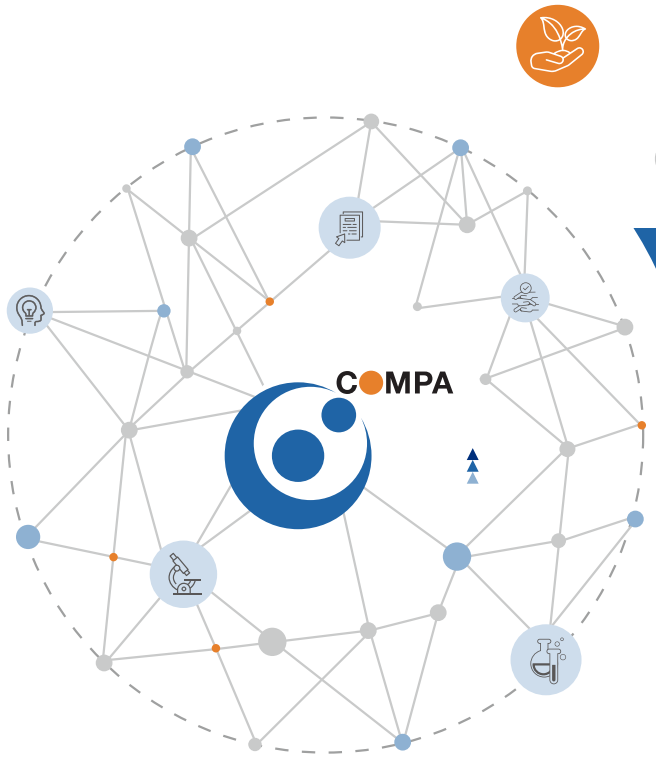
- 이성규 책임연구원(02-736-9025, sk1210@compa.re.kr)

- 박제민 연구원(02-736-9029, ejjm60@compa.re.kr)

신규과제 추진일정

사업명			1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
혁신연구장비 핵심기술개발 및상용화	연구장비핵심 원천기술개발	신규	시행 계획 수립	사업공고	선정평가	협약 및 과제착수					중간 점검			연차점검
	첨단연구장비 상용화	신규	시행 계획 수립	사업공고 (사전기획 과제)	사전기획 선정평가	사전기획 과제 협약 및 착수		사전 기획 최종 평가 (본과제 선정 평가)	본과제 협약 및 착수			중간 점검		연차점검

※ 상기 일정은 상황에 따라 변동될 수 있음



감사합니다

과학기술사업화진흥원

- 질의·응답 -

Q1. 신청안내서 마지막 부분에 제시된 장비품목 외에는 지원할 수 없는지?

A1. '연구장비핵심원천기술개발'은 7종, '첨단연구장비사용화'는 8종이 예시로 제시되어 있으나, 지원취지에 부합하는 기타 분야의 장비개발도 지원 가능함

Q2. '첨단연구장비상용화'는 사전기획과 본과제가 어떻게 진행되는 것인지?

A2. 금번 공고에서 사전기획 8개 과제 내외를 선정하여 3개월 간 수행 후, 본과제 수행계획 등을 평가하여 2:1 경쟁형으로 4개과제 내외를 최종 선정 예정임

Q3. '첨단연구장비상용화'는 사전기획과 본과제에서의 컨소시엄 구성이 달라도 되는지?

A3. 사전기획을 수행하면서, 본 과제 추진계획 필요에 따라 추가적으로 대학, 출연(연), 기업 등 공동연구개발기관 편성이 가능함

내역사업별 장비품목 및 기술개발 방향 예시

☑ 내역사업1 : 연구장비핵심원천기술개발 (7종) + 기타분야(자율)

1. 광학현미경(OM)

□ 기술개요
- ㅇ 가시광선을 광원으로 사용하고, 대물렌즈와 접안렌즈 등 광학 렌즈 시스템을 통해 시료의 확대된 이미지를 생성하여 육안이나 카메라로 관찰

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 306.7억 원 규모로 형성되어 있으며, 장비의 평균 단가는 외산이 1억원이고 국산 0.8억원임
- ㅇ (국외) 2024년 약 27억 6,000만 달러(약 3조 6천억원) 규모로, 연평균 5.83% 성장하여 2030년에는 38억 8,000만 달러(약 5조원)를 넘어설 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (반도체/디스플레이) 기존 가시광 기반 광학현미경 한계 극복을 위한 적외선 기반 자동 광학 장비개발
- ㅇ (반도체/디스플레이) 가시광 열반사 원리를 적용한 비접촉식 반도체 불량분석 장비 개발
- ㅇ (첨단바이오) 광독성과 광퇴색을 최소화하여 살아있는 조직・세포의 3D이미지 측정

→ 가장 오래된 연구장비 중 하나인 광학현미경이 산업별 특화수요를 중심으로 다양하게 분화를 시작하며 활용 분야별 핵심기술 선점 필요

2. 간섭계(Interferometer)

□ 기술개요
- ㅇ 단일 광원에서 나온 빛을 둘 이상의 경로로 나눈 뒤 다시 중첩시킬 때 발생하는 파동의 간섭 현상(보강/상쇄 간섭)을 이용하여, 경로나 위상 차이를 나노미터 수준으로 정밀하게 측정

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 15.5억 원 규모로 형성되어 있으며, 장비의 평균 단가는 외산이 1.3억원이고 국산 0.6억원임
- ㅇ (국외) 2024년 약 3억 1,500만 달러(약 4,100억원) 규모로, 연평균 7.2% 성장하여 2029년에는 4억 4,700만 달러(약 5,800억원) 규모에 이를 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (반도체/디스플레이) 투명・불투명 소재로 구성된 표면형상을 나노미터 정밀도로 측정하는 광간섭 기반 3차원 형상 측정 기술개발

→ 융복합 소재와 고집적화의 산업수요에 맞게 나노미터 수준 이종소재 통합 측정 기술개발 필요

내역사업별 장비품목 및 기술개발 방향 예시

☑ 내역사업1 : 연구장비핵심원천기술개발 (7종) + 기타분야(자율)

3. 라만분광기(RM)

□ 기술개요
- ㅇ 단색광의 레이저를 시료에 조사했을 때 분자 고유의 진동에 의해 산란되는 빛(라만 산란)을 분석하여 물질의 분자 구조와 조성 정보를 획득

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 107.7억원 규모로 형성되어 있으며, 장비의 평균 단가는 국산이 0.9억원, 외산이 2.5억원으로 차이를 보임
- ㅇ (국외) 2024년 약 4억 달러(약 5,500억원) 규모로, 연평균 7.9% 성장하여 2032년에는 7억 달러를 넘어설 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (반도체/디스플레이) 분자수준의 미세한 변화를 초고속으로 분석할 수 있는 실시간 측정용 장비 개발
- ㅇ (반도체/디스플레이) 고압에서 물질 계면반응을 nm수준 공간 분해능으로 실시간 분석
- ㅇ (이차전지) 극자외선 적용을 통해 nm 수준의 공간 분해능 확보 및 민감도 향상

→ 분광학 장비(라만분광기, FT-IR)는 산업수요에 따라 분해능 및 정확도 향상과 실시간 반응 관찰을 위한 기술 확보 필요

4. X선 회절분석기(XRD)

□ 기술개요
- ㅇ 결정질 시료에 X-선을 조사하여 원자들의 규칙적인 배열에 의해 회절되는 패턴을 분석, 물질의 결정 구조와 상(phase)을 식별하는 기술

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 191.4억원 규모로 형성되어 있으며, 장비의 평균 단가는 외산이 2.1억원임
- ㅇ (국외) 2024년 약 7.6억 달러(약 1조원) 규모로, 연평균 5.1% 성장하여 2032년에는 11억 달러를 넘어설 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (반도체/디스플레이) 초전도 나노와이어 단일광자 검출기 기반으로 단일광자 수준의 극미약 신호를 초고감도로 검출할 수 있는 기술 확보
- ㅇ (첨단바이오) 광학현미경 및 이미징 기술 결합하여, 살아있는 세포의 3차원 구조 및 기능 실시간 관찰
- ㅇ (첨단바이오) 핀홀을 설치하여 초점이 일치하는 부분만을 특수 검출기로 받아들여 고해상도 관찰이 가능한 기술개발

→ 산업활용도 향상을 위해 TGA-MS와 같은 분석장비 통합운영을 위한 XRD의 고분해능 확보 기술개발 및 사업화 개발 동시 추진

내역사업별 장비품목 및 기술개발 방향 예시

☑ 내역사업1 : 연구장비핵심원천기술개발 (7종) + 기타분야(자율)

5. 광전자분광기(XPS)

□ 기술개요
- ㅇ 시료 표면에 X선을 조사했을 때 원자에서 방출되는 광전자(photoelectron)의 운동에너지를 분석하여, 표면을 구성하는 원소의 종류, 조성 및 화학적 결합 상태에 대한 정보를 획득

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 33.9억원 규모 형성되어 있으며, 장비의 평균 단가는 외산이 6.8억원임
- ㅇ (국외) 2024년 약 7억 7,439만 달러(약 1조원) 규모로, 연평균 5.9% 성장하여 2030년에는 10억 9,228만 달러를 넘어설 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (반도체/디스플레이) 스케일 가변형 고분해능 통합 솔루션 기술개발

→ 기존 XPS의 성능(공간 분해능) 및 기능성(손상 없는 깊이 분석) 향상을 통한 활용성 향상(나노 복합체, 계면간 특성 등 분석) 기술 확보 필요

6. 유세포분리/분석장치

□ 기술개요
- ㅇ 형광 표지된 세포 부유액을 미세한 유로에 흘려보내 세포가 하나씩 레이저 빔을 통과하게 함. 이때 발생하는 빛의 산란(세포 크기/복잡도)과 형광 신호(특정 단백질 발현)를 검출하여, 집단의 개별 세포 특성을 고속으로 분석하고 특정 세포 집단만 분리(Sorting)

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 292.3억 원 규모로 형성되어 있으며, 장비의 평균 단가는 외산이 1.8억원임
- ㅇ (국외) 2024년 약 46억 8,400만 달러(약 6조 1천억원) 규모로, 연평균 6.8% 성장하여 2030년에는 70억 1,300만 달러(약 9조 1천억원)에 이를 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (첨단바이오) 세포배양 환경 내에서 약물반응에 따른 세포 사멸과정을 실시간으로 모니터링하고 분석하는 통합시스템 개발
- ㅇ (첨단바이오) 세포의 물리적 · 화학적 특성을 고속으로 분석하여 다양한 세포 집단을 정밀하게 구분하고 분류하는 첨단장비

→ 살아있는 세포의 복잡한 생리적/병리적 거동을 실시간·다차원적으로 분석하여 신약개발 패러다임을 변화시키는 통합 플랫폼 개발필요

내역사업별 장비품목 및 기술개발 방향 예시

☑ 내역사업1 : 연구장비핵심원천기술개발 (7종) + 기타분야(자율)

7. 유전자합성/분석장치

□ 기술개요
- ㅇ (합성) 화학적 반응을 통해 A, G, C, T 뉴클레오타이드를 순차적으로 결합시켜 원하는 염기서열의 인공 DNA(Oligo)를 제작함 (분석) DNA 염기 서열을 결정(Sequencing)하거나 특정 유전자의 존재 유무 및 발현량을 확인

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 116.4억원 규모로 형성되어 있으며, 장비의 평균 단가는 외산이 1.3억원 이고 국산 0.7억원임
- ㅇ (국외) 2024년 약 18억 4,000만 달러(약 2조 4천억원) 규모로, 연평균 9.76% 성장하여 2030년에는 27억 3,000만 달러(약 3조 5,500억원)에 이를 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (첨단바이오) 기존 Sanger 시퀀싱 방식의 한계를 극복하고자 염기서열을 병렬로 분석하여 많은 유전체 정보를 신속하고 효율적으로 얻을 수 있는 차세대 염기서열 분석기 개발 필요

→ 염기서열을 대량으로 정확하고 빠르게 생산하는 방향으로 발전하고 있으며, 대규모 라이브러리 확보를 위한 기술개발 필요

내역사업별 장비품목 및 기술개발 방향 예시

☑ 내역사업2: 첨단연구장비상용화 (8종) + 기타분야(자율)

1. 주사전자현미경(SEM)

□ 기술개요
- ㅇ 전자빔을 시료에 조사하여 반사된 전자나 방출된 전자를 분석해 시료의 표면 구조와 성분을 고해상도로 이미지화하는 기술

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 570.2억원 규모로 형성되어 있으며, 장비 평균 단가는 국산이 0.8억원, 외산이 4.8억원으로 큰 차이를 보임
- ㅇ (국외) 2024년 약 42억 달러 규모로, 연평균 6~8% 성장하여 2030년에는 70억 달러에 이를 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (반도체/디스플레이) 나노미터 수준의 해상도로 3D 관찰이 가능한 대면적 고해상도 현미경 개발
- ㅇ (이차전지) 급속냉동을 통한 민감시료 분석 가능한 현미경 개발
- ㅇ (이차전지) REELS를 통한 리튬 분포를 나노 수준으로 분석 가능한 현미경 개발

→ 기존 SEM기술에 다양한 추가옵션(Cryo, REELS 등) 및 이미지 통합 S/W(3D이미징, 대면적화 등)를 적용하여, 산업 활용성을 확대

2. 투과전자현미경(TEM)

□ 기술개요
- ㅇ 시료에 전자빔을 주사하여, 얇게 절단된 시료를 투과한 전자를 전자렌즈로 확대 및 초점을 맞춰 형광판이나 검출기에 이미지를 형성함으로써 시료 내부 미세구조, 결정구조, 결함 분석

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 597.3억 원 규모로 형성되어 있으며, 장비의 평균 단가는 외산이 19.2억원이고 국산 1.2억원임
- ㅇ (국외) 2024년 약 8억 9천만 달러(약 1조 1,500억원) 규모로, 연평균 4.3% 성장하여 2032년에는 약 12억 5천만 달러(약 1조 6,200억원)에 이를 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (반도체/디스플레이) 구면 수차 보정기술을 통해 초고분해능 달성(50pm)
- ㅇ (반도체/디스플레이) 나노초 수준의 시간분해능과 단일전자 감지 능력 기반으로 데이터 획득 속도 처리 지연 문제 해결(기존 4D-STEM 한계 극복)
- ㅇ (이차전지/첨단바이오) 극저온 상태에서 생리학적 상태 그대로의 구조를 nm 수준에서 분석

→ 원자 수준의 해상도·구조 분석능력과 다차원(4D) 정보 획득을 통해 투과 이미지를 넘어서 물리화학적 정보를 동시 확보

내역사업별 장비품목 및 기술개발 방향 예시

☑ 내역사업2: 첨단연구장비상용화 (8종) + 기타분야(자율)

3. 주사탐침현미경(SPM)

□ 기술개요
- ㅇ 나노미터 크기의 뾰족한 탐침(probe)을 시료 표면에 매우 가깝게 근접시켜 스캔하면서, 탐침과 시료 표면 원자 사이에 작용하는 다양한 물리적 상호작용(원자간 힘, 터널링 전류 등)을 측정하여 표면의 3차원 형상 및 국소적 물성을 분석

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 135.2억원 규모로 형성되어 있으며, 장비 평균 단가는 외산이 2.5억원이고 국산 1.5억 원임
- ㅇ (국외) 2023년 약 3.5억 달러 규모로, 연평균 6% 성장하여 2029년에는 약 5억 달러 규모에 이를 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (반도체/디스플레이) 금속 나나탐침에서의 표면 플라즈몬 고영을 활용하여 회절 한계를 극복하고 나노 수준의 공간 분해능과 고감도 분광분석 동시 실현
- ㅇ (이차전지) 표면의 형상 및 거칠기, 화학성문의 종합 분석
- ㅇ (이차전지) 전기화학 반응이 일어나는 국소 표면을 이미징하는 분석기술 개발

→ 통합적 다중분석 능력의 극대화 및 다중 데이터의 AI기반 분석이 연구개발 트렌드로 짧은 시간에 균질한 데이터 분석 기술 확보 필요

4. 공초점현미경(CM)

□ 기술개요
- ㅇ 레이저 광원을 시료의 한 점에 집중시키고, 초점에서 방출되는 형광 신호만을 핀홀(pinhole)을 통해 검출함. 이를 통해 초점이 맞지 않는 배경 신호를 제거하여 선명한 광학적 단층 이미지를 얻고, 이를 재구성하여 3D 이미지를 획득

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 365.3억원 규모로 형성되어 있으며, 장비의 평균 단가는 외산이 3.2억원이고 국산 1.6억원임
- ㅇ (국외) 2024년 약 13억 달러(약 1조 7,000억 원) 규모로, 연평균 3.3% 성장하여 2034년에는 18억 달러(약 2조 3,400억 원)에 이를 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (반도체/디스플레이) 초전도 나노와이어 단일광자 검출기 기반으로 단일광자 수준의 극미약 신호를 초고감도로 검출할 수 있는 기술 확보
- ㅇ (첨단바이오) 광학현미경·이미징 기술을 결합하여, 세포의 3차원 구조 및 기능 실시간 관찰
- ㅇ (첨단바이오) 핀홀을 설치하여 초점이 일치하는 부분만을 특수 검출기로 받아들여 고해상도 관찰이 가능한 기술개발

→ 3D 형광 이미징을 넘어, 생체 및 물질의 미세한 동적 특징을 고해상도, 고감도, 초고속으로 분석하는 통합 플랫폼 개발 필요

내역사업별 장비품목 및 기술개발 방향 예시

☑ 내역사업2: 첨단연구장비상용화 (8종) + 기타분야(자율)

5. 형광이미지분석기(FIA)

□ 기술개요
- ㅇ 형광 물질이나 화학발광(chemiluminescence)으로 표지된 시료(겔, 멤브레인) 에 특정 파장의 빛을 조사하여 방출되는 형광 또는 발광 신호를 고감도 카메라(CCD 등)로 촬영하고, 이미지 분석 소프트웨어를 통해 신호의 위치와 강도를 분석

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 254.3억 원 규모로 형성되어 있으며, 장비의 평균 단가는 외산이 1.3억원 이고 국산 0.8억 원임
- ㅇ (국외) 2024년 약 9.11억 달러 규모로, 연평균 6.5% 성장하여 2029년 13억 달러에 이를 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (첨단바이오) 형광, 발광, 3D 이미징 및 CT영상을 통합적으로 활용한 소동물의 생체 연구에 최적화된 첨단 이미징 시스템 개발
- ㅇ (첨단바이오) 3D오가노이드 구조를 빠르고 정확하게 이미징하는 장비 개발

→ 단순한 시각화 장비를 넘어, 생명현상을 종합적, 동적, 정량적으로 분석하기 위한 고성능, 고효율의 통합 분석 플랫폼 확보 필요

6. 질량분석기(MS)

□ 기술개요
- ㅇ 분석하고자 하는 시료를 이온화 소스에서 이온화시킨 후, 질량 분석관(전기장, 자기장)을 통과시키며 이온을 질량 대 전하비(m/z)에 따라 분리하고, 검출기에서 각 이온의 양을 측정하여 물질의 분자량과 구조, 정량 정보를 획득

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 1,181.4억원 규모 형성되어 있으며, 장비의 평균 단가는 외산이 2.6억원임
- ㅇ (국외) 024년 약 63억 3,000만 달러(약 8조 2,300억 원) 규모로, 연평균 7.2% 성장하여 2030년에는 96억 2,000만 달러(약 12조 5,100억 원)에 이를 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (이차전지) ICP-MS 원소검출을 통해 시료 내 특정원소의 함량을 정량하고, 정보를 통합분석하여 물질 농도를 정량하는 장비 개발
- ㅇ (첨단바이오) 혼합물 속의 성분들을 분리・식별하여 정량분석할 수 있는 고성능 액체크로마토그래피 질량분석 장비 개발
- ㅇ (첨단바이오) 액체크로마토그래피 분리능력 및 질량분석기 정밀질량 측정 기능 결합한 고성능 분석장비 개발

→ 기존 MS에 고성능 분산·전처리 시스템(LC, ICP, MALDI 등)과 고속자동 시료 장치를 결합하여, 정밀도와 처리량을 산업 현장 수준으로 극대화 필요

내역사업별 장비품목 및 기술개발 방향 예시

☑ 내역사업2: 첨단연구장비상용화 (8종) + 기타분야(자율)

7. 세포조작/분석장치

□ 기술개요
- ㅇ 현미경 하에서 미세한 유리 바늘, 피펫, 레이저 등을 정밀하게 제어하여 개별 세포를 포획, 이동, 절단하거나 세포 내에 물질(DNA, 약물)을 주입함. 또는 전기적 신호를 측정(패치 클램프)하여 세포의 반응을 분석

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 206.0억원 규모 형성되어 있으며, 장비의 평균 단가는 외산이 2.0억원이고 국산 0.4억임
- ㅇ (국외) 2024년 약 315억 9,000만 달러(약 41조 원) 규모로, 연평균 10.03% 성장하여 2030년에는 553억 달러(약 71조 9천억 원)에 이를 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (첨단바이오) 미세유체 기반 플랫폼에 인간 생리환경을 모사하고 약물반응・독성・기본분석 등을 동시에 평가할 수 있는 차세대 정밀의료 장비 개발
- ㅇ (첨단바이오) 세포 스트레스를 최소화 하고, 오염 위험을 제거하면서 일관된 품질의 세포를 대량 생산할 수 있는 자동화 플랫폼 개발
- ㅇ (첨단바이오) 인체조직을 모사한 3D 오가노이드를 자동 배양하고 실시간 평가

→ 고도의 자동화와 지능화를 적용하여 생체환경을 더욱 정밀하게 모사 하고, 해석하여 배양 및 신약개발에 적극 활용 할 수 있는 장비개발

8. 유전자증폭장치(PCR)

□ 기술개요
- ㅇ 특정 DNA 염기서열을 표적으로 하여, DNA 중합효소(polymerase)와 특정 프라이머(primer)를 이용해 '변성-결합-신장'의 온도 순환 사이클을 반복함으로써, 원하는 DNA 단편을 기하급수적으로 증폭

□ 시장현황
- ㅇ (국내) 연간 약 113.2억원 규모로 형성되어 있으며, 장비의 평균 단가는 외산이 0.5억원임
- ㅇ (국외) 2024년 약 146억 1,000만 달러(약 19조 원*) 규모로, 연평균 7.0% 성장하여 2030년에는 218억 9,000만 달러(약 28조 4,500억 원*)에 이를 것으로 전망

□ 기술개발 및 제품화 요구 수준(예시)
- ㅇ (첨단바이오) DNA/RNA 증폭과 동시에 형광신호를 실시간 감지하여 분석할 수 있는 기술개발

→ 신속한 진단과 대량 샘플 처리 요구에 대응하기 위해 반응속도와 분석 효율성을 극대화 할 수 있는 장비개발