

RFP관리번호	2026-지역자율R&D-반도체-1	공모유형	분야공모형
사업명	중부권 4극3특 지역자율 R&D 사업 - 반도체		
	차세대 공정 및 소자 기술(미래유망 원천기술)		
RFP명	차세대 반도체 소재·공정 및 소자 원천기술 개발		
1. 추진배경			
○ 사업추진 배경 - 실리콘(Si) 미세공정의 물리적 한계를 극복하고 AI 시대의 연산·전력 병목을 해결하기 위해, Post-Si 기반 차세대 반도체 기술 확보가 국가 경쟁력의 핵심 요소로 부상하고 있음 - 원자층 수준의 2차원 반도체 소재 기반 극저전력 신소자는 기존 CMOS 대비 초저전력 구동, 높은 집적도 및 우수한 전기적 특성을 구현할 수 있는 차세대 소자로 주목받고 있음 - 또한, 차세대 소자의 집적도 및 시스템 성능을 극대화하기 위해서는 모놀리식 3D 적층 기술 확보와 더불어 공정모사·가상계측 기반의 지능형 공정 최적화 기술이 함께 요구되며, 소재-소자-공정-제조를 연계하는 산·학·연 협력 기반의 통합 기술개발 체계 마련이 필요함 - BEOL 공정으로 집적 가능한 신개념 메모리를 2차원 로직과 동일한 공정 플랫폼에서 구현할 때 비로소 모놀리식 3D 기반 연산-메모리 융합 아키텍처가 성립하며 이를 단일 컨소시엄에서 병행 개발할 경우 소부장 기업 연계 효율과 기술 파급효과가 극대화됨 - 중부권은 2D 소재 합성·분석 원천연구 역량, 300mm 공정 실증이 가능한 국가 공용팹, 전구체·증착장비 소부장 기업군이 반경 30km 내에 집적된 국내 유일 권역으로, 소재-장비-소자-제조를 단일 컨소시엄으로 연결할 수 있는 구조적 이점을 보유함 ○ 제안의 주안점 - 차세대 소자는 Si 기반 CMOS 대비 기대되는 기술적 우위(소비전력, 집적도, 구동 특성 등)를 명확히 제시하여야 하며, 그 근거로 공개 문헌값, 시뮬레이션 결과, 산업계 기술 로드맵 중 활용 가능한 기준을 제시하고 비교 조건과 가정을 함께 기술하여야 함 - AI 반도체 구현을 위한 차세대 소자는 초저전력 동작, 고집적 연결성 및 고속 데이터 처리 특성을 확보하여 메모리-프로세서 간 데이터 이동으로 발생하는 병목 해소 가능성을 제시하여야 함 - 제안 기술에는 미래 지향적·원천적인 Post-Si CMOS 소자 및 공정 기술이 반드시 포함되어야 함 - 소자 성능은 단일 최고 소자(best device)가 아닌 통계적 분포(측정 소자 수, 중앙값, σ/μ)로 제시하여야 하며, 웨이퍼 스케일 재현성을 입증하여야 함 - 개발된 신소자의 활용처로서 신개념 컴퓨팅(확률·물리 컴퓨팅, 인메모리 컴퓨팅, 뉴로모픽 등)으로의 확장 가능성을 제시할 수 있으며 신소자 개발 성과의 응용·검증 범위 내에서 수행할 수 있음			
2. 연구개발목표			
○ 최종 목표 : 2차원 반도체 소재·공정 기반 Post-Si 극저전력 로직 신소자 및 BEOL 호환 신개념 메모리 신소자 개발, 로직-메모리 모놀리식 3D 집적공정 원천기술 확보, 공정 모사 기반 AI 가상계측·공정 최적화 기술 개발			

- 2차원 반도체 기반 극저전력 로직 신소자 (n/p/CFET 3종) 및 BEOL 호환 메모리 신소자 (2종 이상) 개발
- 모놀리식 3D 집적을 위한 BEOL 호환 단위공정 모듈 3종 이상 확보 및 통합 검증
- AI기반 공정·소자 모사 및 가상계측 기술 개발 (핵심 단위공정 1종 이상 적용)

○ 단계별 목표

1단계('26.10~'28)	(1) 2차원 신소재를 이용한 극저전력 로직 및 메모리 신소자·공정 개발 (로직·메모리 신소자 각각 3종/2종 이상) (2) 제작한 로직 및 메모리의 전기적·광학적 특성 평가를 통한 성능 검증 (세계 최고수준 대비 정량 비교 포함) (3) 소자 및 공정 시뮬레이션과 실험을 기반으로 기술적 가능성 확보, 관심 기업군 확보, 경제성 예측 확보 (4) 2차원 반도체 소자·공정 데이터 기반 AI 성능 예측 및 공정 최적화를 위한 지능형 제조 플랫폼 핵심기술 개발
2단계('29~'30)	(1) 2차원 로직 및 메모리 소자의 3D 적층 구현을 통한 64×64 이상 고집적 소자 어레이 및 로직 구동 시제품 구현 (3종 이상) (2) 모놀리식 3D 집적 AI 반도체 시스템 프로토타입 구현·데모 (어레이 및 로직 시작품 기반 패턴 인식 실증) (3) 공정모사 기반 AI 가상계측·레시피 최적화 기술의 모놀리식 3D 핵심 단위공정 1종 이상 적용 및 오프라인 검증

○ 기술개발 범위

- 2D 반도체 소재·초박막 유전체 및 전구체·장비 산학 공동 개발
- BEOL 호환 모놀리식 3D CFET 및 응용 소자 아키텍처 구현
- AI 기반 공정·소자 모사 및 가상계측 기술
- 개발 신소자 기반 신개념 컴퓨팅 응용

3. 성과목표			
필수	1단계 ('26.10~'28)	과학적 성과	SCIE 논문 상위 5% 이내 건수 자율제시. * 기여율 50% 이상만 성과인정.
		기술적 성과	국내·외 특허 출원 및 등록 건수 자율제시. SMART A급 이상 특허 자율제시. * 기여율 50% 이상만 성과인정.
			창업, 수요 혁신기업군 확보
	2단계 ('29~'30)	소자 어레이 구현 크기	≥ 64×64
		어레이 수율	≥ 95%
		이미지 인식 정확도(%)	≥ 90%

자율		과학적 성과	SCIE 논문 상위 5% 이내 건수 자율제시. * 기여율 50% 이상만 성과인정.
		기술적 성과	국내·외 특허 출원 및 등록 건수 자율제시. SMART A급 이상 특허 자율제시. * 기여율 50% 이상만 성과인정.
		경제적 성과	기술이전 (선입금액 기준 총 1억 원 이상) 창업
	1단계 (‘26.10~’28)	구동에너지	≤ 10 fJ
		동작 전압	≤ 1 V
		Endurance	≥ 10 ⁹
		On/Off ratio	≥ 10 ⁵
		Retention	≥ 10년 @ 85°C
	2단계 (‘29~’30)	패턴 인식용 전처리 기능 검증	edge/contour enhancement, 임계 응답 기반 binarization 등
		제조플랫폼 공정 결과 예측 오차	≤ 10%

※ 자율지표의 정량항목은 예시로서, 제안 기술의 특성에 맞는 항목과 목표치를 자유롭게 제시하되 산정 근거를 명시할 것

4. 지원기간/예산/추진체계

○ 기간 : (시범사업) 2026.10.01.~2027.03.31.

※ 본사업(2027.01.01.~2030.12.31. 예정)은 시범사업 성과평가 결과 및 본사업 예산 확보 여부에 따라 지원여부·기간·연구비를 확정함

※ 단계구분(1단계 ‘26-’28, 2단계 ‘29-’30)은 전체 연구 로드맵 기준임

○ 정부지원연구개발비 : 총 137억 원 내외(전체 사업기간 기준)

※ 시범사업 : 7.8억, 본사업 이후 금액은 미정

○ 선정 과제 수 : 1개 내외

○ 과제형태 : (일반)연구개발과제

○ 주관연구개발기관 : 제한없음(단, 아래 특기사항의 요건 충족 필요)

○ 기술료 징수여부 : 징수

5. 특기사항

○ (지역 요건) 주관연구개발기관은 중부권(대전·세종·충남·충북)에 소재한 기관이어야 하며, 다음 요건을 충족하는 컨소시엄을 구성하여야 함

- (지역 분포) 중부권 내 서로 다른 2개 이상의 시·도에 소재한 기관이 참여하여야 함

※ 요건 충족 여부는 주관 및 공동연구개발기관을 기준으로 판단하며, 주관연구개발기관의 소재지도 지역 분포 산정에 포함함

※ 비중부권 기관도 공동 또는 위탁연구개발기관으로 참여 가능하나, 지역 분포 산정에서는 제외함

※ 소재지 판단 기준 : ① 기업은 본사 또는 기업부설연구소, 대학은 캠퍼스, 연구기관은 본원 및 분원의 소재지를 기준으로 함 ② 하나의 기관은 1개 시·도로만 산정하며, 중부권 내 복수 시·도에 본사·연구소·캠퍼스 등을 두는 경우 본 과제를 주로 수행하는 곳을 기준으로 함 ③ 소재지 입증서류(법인등기부, 기업부설연구소 인정서, 대학은 캠퍼스 소속 증빙 등)를 제출하여야 함

○ (중복신청 제한) 주관 및 공동연구개발기관 연구책임자는 본 분야 RFP 중 1개의 과제만 신청할 수 있음

※ 중복 신청 시 해당과제 모두 요건 탈락

※ 참여연구원, 위탁연구책임자는 중복 신청시 평가 제외하지 않으나 지양 권고

○ **(단계평가) 단계평가 결과에 따라 계속지원 여부를 결정하며, 연구기간 및 연구예산은 변경될 수 있음**

○ **(성과관리) 제안서에는 「국가연구개발사업 표준성과지표(6차)」 체계에 따라 성과목표-성과지표-측정산식-측정주기를 표로 제시하여야 함**

- 논문·특허의 건수만을 제시하는 양적 지표 중심 제안은 지양하고, 질적 성과지표(최상위 학술대회 논문, JCR 상위 5% 논문, SMART 등급, 삼극특허, 표준 기고, 기술수준 향상도 등)을 중심으로 제시할 것
- 성과 인정은 본 과제 기여율 50% 이상인 성과에 한함

○ **(연구성과 등록) 11가지 유형의 연구개발성과물*은 전담기관에 등록하여야 함**

- * 제품, 시설·장비, 논문, 특허 등 지식재산권, 연구보고서의 원문, 기술의 요약정보, 소프트웨어, 화합물(化合物), 신제품, 표준 등

○ **(중복성) 유사과제를 수행 중이거나 참여하고 있는 경우 중복지원을 지양함**

- 제안서에 「지능형반도체 연구개발사업」, 「나노소재기술개발사업」, 「초고집적 반도체용 vdW 소재 및 공정기술개발사업」 등 유사 사업과의 차별성 및 연계방안을 기술하여야 함

※ 본 과제는 '26년 시범사업 후 본사업 전환 평가를 거치며, 연구비·지방비·기관부담연구개발비 등 지원조건에 관한 사항은 공고문 본문에 따름