

## 지정공모 RFP 통합형 총괄과제

관리번호	2025 -B00845 -확정-019		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		반도체장비	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input checked="" type="checkbox"/> 세계최고 <input type="checkbox"/> 해당없음				
초격차프로젝트	분야	반도체			
	미션	초격차 경쟁력 유지를 위한 반도체 공급망 강건화			
	프로젝트	첨단 반도체(12인치급) 웨이퍼 소재 부품 장비 조기상용화 실증 미니맵 구축			
연계유형	<input type="checkbox"/> BI 연계 <input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 해당없음				
특성분류	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동 <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형				
	<input type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전관리형 <input type="checkbox"/> 원스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄				
	<input type="checkbox"/> 챌린지형 과제 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input checked="" type="checkbox"/> 핵심전략기술 <input type="checkbox"/> 보안과제				
ESG	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
총괄 과제명	HBM용 적층형 웨이퍼 및 다이 레벨 번인 테스트 장비 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
1세부 과제명	CPU 및 GPU기반 HBM용 번인 테스트 장비용 고정밀 발열 제어 기술				
2세부 과제명	CPU 및 GPU기반 HBM용 고집적 고성능 웨이퍼 및 다이 레벨 테스트 장비 개발				

### 1 개요 및 필요성

#### ☐ 개요

- HBM, GPU 등 고성능 반도체는 고밀도 설계를 기반으로 하고 처리속도는 급속도로 커지는 상황으로 개별 die의 Know good die(KGD)를 보장해야 하기 위해 고발열 burn-in-test 기술이 요구되고 있음
- 최종 패키징 공정 이전 웨이퍼 또는 다이(die) 단계에서 전기적 특성 검사, 고온 번인 테스트가 가능한 검사 시스템 개발은 고가의 AI 반도체 양산에 있어 필수적인 수율 확보와 직결되며, 해당 시스템에 대한 개발 및 기술 선점이 매우 시급
- 고발열에서도 균일 검사 환경 제공을 위한 고발열 제어 기술과 장시간 번인 테스트(burn-in-test)가 가능한 최소공간을 가지는 적층형 번인 테스트 장비를 개발하는 것을 목표로 함

#### ☐ 필요성

- HBM, 3D Dram, 등 고성능 반도체의 die당 발열이 10w 이하에서 50w 이상으로 증가하고 있으며, Know good die 여부에 대한 검사를 위해서는 고발열 정밀 제어 기술 필요성 증가
- HBM, Gpu, Cpu 등 고대역폭, 고집적 반도체 제품들은 기존 번인 테스트로는 초기 불량 검출이 불가능한 Chiplet 기반 구조를 채택하고 있어, 웨이퍼 상태에서 가혹한 조건을 구현하여 초기 불량을 사전에 선별할 수 있는 wafer level burn - in (WLBI) 검사 장비 개발 필요

□ 기대효과

- HBM, CPU, GPU 등 고발열 소자의 번인 테스트를 위한 핵심 열 제어 기술을 국산화함으로써, 고신뢰성 생산 기반과 국가 반도체 기술 자립도 강화
- 국내외 팹과 테스트 하우스에 공급 가능한 수준의 품질과 경쟁력 확보하여 빠르게 증가하는 4kW~20kW 급 고전력 번인 장비의 글로벌 수요 대응
- 냉각, 유량제어, 전력제어 등 고부가 부품과 시스템 개발을 통해 중소 중견 협력업체와의 연계 성장을 유도하고, 일자리를 창출

## 2. 연구목표 및 내용

□ 최종목표 : HBM, CPU, GPU 등 적층형 웨이퍼 및 다이레벨 번인 테스트 장비 개발(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)

- 10kw 방열 유닛(heat dissipation unit) 개발을 통한 발열 제어 기술 확보
- 10kw 전력제어 가능 적층형 compact tester 개발
- 20kw tester 내부 발열 냉각 unit 개발
- 10kW 발열 제어 가능하고 10m<sup>2</sup> 면적에서 동시 6장 검사 가능한 WLBI 장비 개발
- 10kW 발열 제어 가능한 10m<sup>2</sup> 면적에서 동시 2,048 die 검사 가능한 DLBI 장비 개발
- 역할 및 기능
  - 세부 과제 종합관리 및 사업추진방향 조정
  - 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립 지원
  - 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 등

## 3. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 41개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2차년도 11개월, 3~4차 년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '25년 12.52억원 이내(총 정부지원연구개발비 85.6억원 이내)
  - (총괄) 0.1억원 이내(총 정부지원연구개발비 0.7억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 중소 중견 기업
- 기술료 징수여부 : 비징수

## 지정공모 RFP 통합형 세부과제

관리번호	2025 - B00845 - 확정-019-01		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형			반도체장비	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input checked="" type="checkbox"/> 세계최고 <input type="checkbox"/> 해당없음				
초격차프로젝트	분야	반도체			
	미션	초격차 경쟁력 유지를 위한 반도체 공급망 강건화			
	프로젝트	첨단 반도체(12인치급) 웨이퍼 소재 부품 장비 조기상용화 실증 미니맵 구축			
연계유형	<input type="checkbox"/> BI 연계 <input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 해당없음				
특성분류	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동 <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형				
	<input type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전관리형 <input type="checkbox"/> 원스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄				
	<input type="checkbox"/> 챌린지형 과제 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input checked="" type="checkbox"/> 핵심전략기술 <input type="checkbox"/> 보안과제				
ESG	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)				
총괄 과제명	HBM용 적층형 웨이퍼 및 다이 레벨 번인 테스트 장비 개발				
세부 과제명	(1 세부) CPU 및 GPU기반 HBM용 번인 테스트 장비용 고정밀 발열 제어 기술 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
1. 개요 및 필요성					
<div style="margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> 개요           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 웨이퍼 단계에서 Burn in을 통해 불량률이 발생할 가능성이 높은 소자들을 미리 선별해 내는 기술로서 가혹한 발열 조건상에서의 다양한 burn in 구현하고, burn in 중 다양한 검사를 정밀하게 시행해 주면서도, 단위 면적당 웨이퍼 동시 검사량을 최대로 하기 위해 적층형 system을 개발</li> </ul> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> 필요성           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ AI용 HBM, CPU, GPU 등 고성능 반도체는 발열이 급증하고 있으며 기존 열 제어 기술로는 신뢰성 있는 테스트가 어려워, 반도체 수율과 품질을 확보하기 위해 고출력 열을 안정적으로 제어할 수 있는 기술 확보 필요</li> <li>○ 글로벌 시장에서 10kW급 이상의 고발열 검사 장비 수요가 증가하고 있으나, 국내 기술은 아직 부족한 상황으로 적층형 번인 테스트 장비의 고출력 다중 발열 제어를 위해 고용량 chiller, variable flow, cooling unit 등 핵심 열제어 기술개발 시급</li> </ul> </div> <div> <input type="checkbox"/> 기대효과           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고출력 HBM, CPU/GPU 등 고발열 반도체의 안정적인 번인 테스트를 통한 국내 반도체 생산 수율과 품질 향상 및 글로벌 제조 경쟁력 강화</li> </ul> </div>					

- 10~20kW 급 열 제어 장비 및 냉각 시스템의 국산화로 고가 외산 장비 의존을 줄이고, 국내 반도체 테스트 장비 산업의 자립도 제고
- 냉각기, 제어기, 열전도 모듈 등 부품 소재 산업의 동반 성장을 유도하고, 고정밀 열제어 기술이 다양한 산업에 응용되어 기술 확산 창출

## 2. 연구목표 및 내용

□ 최종목표 : HBM, CPU, GPU 등 적층형 번인 테스트 장비용 발열 제어 기술개발(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7 단계)

- 방열 척(heat dissipation chuck) 개발 및 검증
  - 4kw 방열척 해석, 설계, 제작 및 성능 검사
  - 10kw 방열척 해석, 설계, 제작 및 성능 검사
- 가변 유량제어 유닛(variable flow control unit) 개발 및 검증
  - 최대 온도 변화 폭 최소화용 가변 유량 제어 유닛 개발
  - 1개의 칠러를 이용한 6개의 Chuck의 개별 온도 제어 유닛 개발
- 6개 Chuck 동시 발열 제어용 24kw chiller 개발 및 검증
- 고전력/고발열 검사를 위한 테스터 개발
  - 10kw 발열 wafer에 전력 공급 제어 및 wafer 성능 검사용 테스터 개발
  - 10kw 발열 wafer 출력 공급에 따른 테스터 내부 20kw 발열 냉각 유닛 개발
- 정량적목표

연번	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	척(chuck)당 흡열 가능량 (300 mm 기준)	KW	10.0	N/A	1.3 (일본, Accretech )
2	최대 온도 변화 폭 (4kw 발열부 하 발생시)	℃	±3	N/A	±10 (일본, Accretech )
3	chiller냉각 용량	KW	40	N/A	2 (일본, Accretech )
4	냉각 가능한 테스터 최대 발열	KW	20	N/A	10 (미국, Teradyne)
5	테스터별 최대 공급 가능 전류량	A	4608	N/A	2304 (미국, Teradyne)

## 3. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 41개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2차년도 11개월, 3~4차 년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '25년 5억원 이내(총 정부지원개발비 34.2 억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소 중견 기업
- 기술료 징수여부 : 징수

## 지정공모 RFP 통합형 세부과제

관리번호	2025 - B00845 - 확정-019-02		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		반도체장비		
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input checked="" type="checkbox"/> 세계최고 <input type="checkbox"/> 해당없음				
초격차프로젝트	분야	반도체			
	미션	초격차 경쟁력 유지를 위한 반도체 공급망 강건화			
	프로젝트	첨단 반도체(12인치급) 웨이퍼 소재 부품 장비 조기상용화 실증 미니팹 구축			
연계유형	<input type="checkbox"/> BI 연계 <input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 해당없음				
특성분류	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동 <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형				
	<input type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전관리형 <input type="checkbox"/> 원스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄				
	<input type="checkbox"/> 챌린지형 과제 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input checked="" type="checkbox"/> 핵심전략기술 <input type="checkbox"/> 보안과제				
ESG	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)				
총괄 과제명	HBM용 적층형 웨이퍼 및 다이 레벨 번인 테스트 장비 개발				
세부 과제명	(2 세부) CPU 및 GPU기반 HBM용 고집적 고성능 웨이퍼 및 다이 레벨 테스트 장비 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
1 개요 및 필요성					
<div style="margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> 개요           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고성능 반도체의 고집적화로 인해 웨이퍼 수준에서의 정밀 번인 검사 수요가 증가함에 따라, HBM, GPU, CPU 등 고발열 소자 검사를 위한 웨이퍼 및 다이(die) 수준의 정밀 align 기술과 실시간 디버깅 기능이 통합된 HBM 및 GPU/CPU 번인 테스트 장비 개발</li> </ul> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> 필요성           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 웨이퍼 chuck 당 10kw 발열 제어하면서 6시간 이상 번인시 EDS검사 대비 12배의 prober가 필요함에 따라 단위 면적당 웨이퍼 검사량을 최대화 하는 적층형 구조 개발 필요</li> <li>○ 고발열 반도체 수요 증가로 50W 이상의 고발열에도 die들의 발열을 흡수하면서 정온을 유지시켜 정확한 최종 신뢰성 검사를 수행하는 장비 개발 필요</li> <li>○ HBM, CPU, GPU는 패키지 구조가 달라 제품별 테스트 장비 개발 시급</li> </ul> </div> <div> <input type="checkbox"/> 기대효과           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ die align 및 디버깅 기능이 통합된 debug station과 WLBI 장비를 개발함으로써, 핵심 검사 기술의 국산화와 웨이퍼 레벨 번인 공정 자립 기반 마련</li> </ul> </div>					

- HBM, CPU, GPU 등 제품군별 WLBI 테스트 장비를 개발함으로써 다양한 고성능 반도체에 유연하게 대응할 수 있으며, 향후 장비 수입 대체 및 글로벌 시장 진출 가능

## 2. 연구목표 및 내용

- 최종목표 : HBM, CPU, GPU 등 Chiplet용 적층형 웨이퍼 및 다이레벨 번인 테스트 장비 개발(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7 단계)
- 핵심 성능 검증용 간이 시험장비 개발
    - Prober 구조에서의 Die 핸들링 컨셉 검증
    - Probing 정밀도 필요레벨까지 Die realign 컨셉 검증
  - 적층형 Wafer Level Burn In 평가용 장비 제작
    - 4kw / 10 kw 발열 제어 유닛 호환 가능 구조
    - HBM/GPU/CPU용 wafer, card, tester 호환 가능 구조
  - 적층형 Die Level Burn In 평가용 장비 제작
    - HBM / CPU / GPU 용 Die 핸들링 unit 개발
    - HBM / CPU / GPU 용 Die realign unit 개발
  - 정량적목표

연번	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	(Wafer) 웨이퍼 동시검사능력 (10m <sup>2</sup> 기준, WLBI)	장	6	N/A	2 (일본, Accretech)
2	(Wafer) 검사시 수직하중(척당)	kgf	750	N/A	520 (일본, Accretech)
3	(Wafer) Wafer 6장 공급시간 (wafer first loading time)	min	5	N/A	20 (일본, Tel)
4	(Die) 검사시 수직하중(척당)	kgf	750	N/A	520 (일본, Accretech)
5	(Die) 동시 검사 다이 수 (10m <sup>2</sup> 기준, DLBI)	para	2048	N/A	64 (일본, Advantest)
6	(Die) DLBI 정렬 정밀도	μm	±3	N/A	±5 (일본, Advantest)

## 3. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 41개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2차년도 11개월, 3~4차 년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '25년 7.42억원 이내(총 정부지원개발비 50.7억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소 중견 기업
- 기술료 징수여부 : 징수