

## 지정공모 RFP 통합형 세부과제

관리번호	2026-S50054-확정-003-02		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형			표면처리	반도체소자및시스템
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
AI 연계	<input checked="" type="checkbox"/> AI 응용 및 활용(설계솔루션) <input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용(자율실험실) <input type="checkbox"/> AI 기반				
	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 <input type="checkbox"/> 해당없음				
지역 (비수도권) 연계	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계 <input type="checkbox"/> 지역 기업 성장 <input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
초격차프로젝트	분야	핵심소재			
	미션	미래 신산업 수요 맞춤형 유망소재 선제적 확보			
	프로젝트	미래 모빌리티 에너지 IT산업 수요맞춤형 성능한계 극복 신소재 개발			
	제품·기술	(금속)글로벌 규제대응 소재 및 공정 기술			
	세부기술	소재 절감 대체기술			
연계유형	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 적합성인증연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
특성분류	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동 <input 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"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 핵심전략기술 <input type="checkbox"/> 보안과제				
ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음				
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)				
총괄 과제명	차세대 에너지 및 반도체 수요대응형 장수명 고균일 Ni-Fe 합금 전해도금 기술개발				
세부 과제명	10um 급 극미세범프용 고속 고신뢰성 Ni-Fe 합금 도금 공정기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
1. 개념 및 정의					
<input type="checkbox"/> 차세대 고집적, 고성능 반도체용 10um급 극미세범프 신뢰성 확보를 위한 Ni-Fe 합금 전해도금 기술 개발 - 솔더 계면 IMC 성장 억제 및 EM 저항성 향상을 위한 고균일 Ni-Fe 합금 도금액 조성·공정 최적화 기술 - 8인치 이상급, 5 ASD 이상 고전류밀도 조건에서 형성된 Ni-Fe 합금 도금층 및 접합부의 신뢰성 평가기술					
2. 연구목표 및 내용					
<input type="checkbox"/> 최종목표 - 10μm급 극미세 범프 구조에서 IMC 성장을 최소화하고 접합 신뢰성을 확보할 수 있는 고신뢰성·고속					

## Ni-Fe 합금 도금 소재 및 공정 기술 개발

### □ 공통 핵심기술

#### ○ 조성/두께 편차 10%이내 고균일, 장수명 Ni-Fe 합금 도금액 및 공정기술 개발

- 총괄 과제에서 개발하여 2세부로 이전하는 기술(총괄 2세부) : 10 $\mu$ m급 극미세 범프 구조에서 IMC 성장을 최소화하고 접합 신뢰성을 확보할 수 있는 고신뢰성 고속 Ni-Fe 합금 도금 소재 및 공정 기술 개발

### □ 개발 내용

#### ○ (1단계) 10 $\mu$ m급 극미세 범프 barrier용 Ni-Fe 합금 공통 핵심기술 체계화

- 초미세 피치 구현을 위한 요구 특성 조사
- 고정밀 도금기술 구현을 위한 전처리 기술 현황 파악 및 전략 수립
- Ni-Fe 합금 도금 조성/두께 편차 최소화 공정기술 개발 상황 검토

#### ○ (2단계) 10 $\mu$ m급 극미세 범프 barrier용 Ni-Fe 합금 도금 공정기술 개발

- Ni-Fe 합금 조성 및 두께 최적화를 통한 IMC 최소화
- 온도, 전류밀도, 교반 조건에 따른 Ni-Fe 합금 함량 제어 최적화
- 균일 도금을 위한 유동 고려 도금 시뮬레이션 모델 구축
- 도금액 내 금속원소 농도 적정법 개발 및 합금 비율 유지 기술 확보
- Ni-Fe 합금 도금액 품질 유지를 위한 주요 분석 항목 도출 및 관리 체계 확립
- 장수명 도금액 구현을 위한 도금액 조성 및 공정조건 최적화
- 8인치 웨이퍼 기반 공정에서 도금액 수명 평가 수행
- 상용제품과 비교를 통한 수명 및 생산성 검증
- SEM/EDS\* 등의 이미지 학습을 통한 IMC 성장 및 불량 탐지 고도화

\* SEM: Scanning Electron Microscope, EDS: Energy Dispersive X-ray Spectroscopy

- 공정 데이터 분석을 통한 도금 품질 변동 예측 및 제어
- 가상공학플랫폼 \* 활용 도금액 열화, 수명 예측 모델 구축 확보 검토

\* 공고 내 가상공학플랫폼 설명자료 참고

- 웨이퍼 시제품 제작 및 도금층 균열, 박리등에 대한 신뢰성 평가

#### ○ 정량적목표

연번	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	[공통 핵심지표] Ni-Fe 합금 함량 비율 불균일도 (KS D 1789)	%	$\leq 5$	-	-
2	[공통 핵심지표] Ni-Fe 합금 도금두께 불균일도 (ASTM B487)	%	$\leq 5$	10	10 (미국, Macdermid Alpha)
3	[공통 핵심지표] Ni-Fe 합금 도금액 수명 (조성/두께 불균일도 5% 이내 유지)	A.h/L	$\geq 50$	30	40 (미국, Macdermid Alpha)

4	도금속도 (ISO 2177:2003)	$\mu\text{m}/\text{min}$	$\geq 0.4$	0.3	0.3 (미국, Macdermid Alpha)
5	Ni 대비 IMC 두께 감소율 (KSD ISO 1463)	%	$\geq 30$	-	-
6	표면조도 (ISO 4287:1997)	nm	$\leq 40$	50	50 (미국, Macdermid Alpha)
7	잔류응력 (ASTM B636)	MPa	$\leq \Delta 25$	$\Delta 30$	$\Delta 25$ (미국, Macdermid Alpha)
8	열충격 싸이클 시험 (JEDEC JESD22-A104) (시편크기: 2cm x 2cm 이상, 범프 피치: 30 $\mu\text{m}$ 이하, Bump CD: 15 $\mu\text{m}$ 이하)	-	Pass@ 1,000 cycle	-	Pass@1,000 cycle (미국, Macdermid Alpha)
9	Ni 대비 저항파괴시간 * 증가율 *초기저항값 대비 20% 증가시간 (JEDEC JEP150)	%	$\geq 300$	-	-
10	리플로우 (Reflow) 후 보이드율 (JEDEC JESD217A)	%	$\leq 5$	-	-

☐ TRL 핵심기술요소 (CTE)

연번	핵심 기술요소	최종 단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	반도체 미세범프용 Ni-Fe 합금 도금액/기술	7	10 $\mu\text{m}$ 범프 구현 8" 웨이퍼 (조성/두께 균일도 $\leq 5\%$ , 범프 도금속도 $> 0.4\mu\text{m}/\text{min}$ )	공인기관시험성적서

### 3. 지원기간 /예산/추진체계

- 연구개발기간 : 42개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 1단계 2차년도 : 12개월, 2단계 3,4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 0.7억원 이내(1단계 총 정부지원연구개발비 2.7억원 이내, 2단계 총 정부지원연구개발비 18.0억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소 중견 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 징수