

## 지정공모 RFP 통합형 세부과제

관리번호	2026-S50054-확정-003-01		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		표면처리	금속재료
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
AI 연계	<input 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 checked="" 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	에너지 환경 대응 기술			
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	MW급 음이온 교환막 수전해 단위스택 전극용 Ni-Fe 합금 전해도금 기술개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				

### 1. 개념 및 정의

- ☐ MW급 음이온교환막 수전해 세부 모듈 내 단위 스택용 전극 제작을 위한 Ni-Fe 합금 조성 두께 균일 제어 도금액 및 공정 최적화 기술 개발
- 상용 음이온교환막 수전해 단위 스택 전극 면적 (~500cm<sup>2</sup>) 복잡지지체에 균일한 Ni-Fe 합금 함량 비율과 두께로 도금이 가능한 도금액 조성 및 공정 개발 기술
  - Ni-Fe 합금 조성 및 도금층의 기계적 물성 최적화를 통한 고성능, 고내구성 수전해 전극 제작 및 제작 수전해 전극의 신뢰성 평가 기술

### 2. 연구목표 및 내용

□ 최종목표

- 500cm<sup>2</sup> 이상급 대면적 고효성 ·고내구성 음이온교환막 수전해 전극용 Ni-Fe 합금 도금 기술 개발

□ 공통 핵심기술

- 조성/두께 편차 10%이내 고균일, 장수명 Ni-Fe 합금 도금액 및 공정기술 개발
  - 총괄 과제에서 개발하여 1세부로 이전하는 기술(총괄 1세부) : 500cm<sup>2</sup> 이상 대면적 고성능, 고내구성 음이온교환막 수전해 전극용 고균일 Ni-Fe 합금 도금 기술 개발

□ 개발 내용

- (1단계) Ni-Fe 합금 도금 공정 기술의 공통핵심기술 체계화

- 최종 수전해 전극 제작을 위한 요구 특성 조사
- Ni-Fe 합금 도금을 위한 복잡 지지체 소재 및 구조 특성 검토

수전해 전극 제작에 적합한 Ni-Fe 합금 도금액 레시피 및 공정 조건 검토

- (2단계) 500cm<sup>2</sup> 이상 대면적 고성능 ·고내구 수전해 Ni-Fe 합금 전극 제조 기술 개발

- 500cm<sup>2</sup> 이상 대면적 고균일 도금을 위한 도금액 개선 및 시스템 최적화

도금 공정조건에 따른 Ni-Fe 합금 조성비 DB 구축

- 도금 공정조건에 따른 Ni-Fe 합금 도금층 미세구조 분석
- 도금층 내식성 향상을 위한 도금층 최적 두께 도출
- 도금층 경도 확보를 위한 도금액 조성 및 공정조건 도출
- 수전해 전극 활성 극대화를 위한 Ni-Fe 합금 최적 조성비 도출
- 수전해 전극 활성 극대화를 위한 도금층 최적 미세구조 도출
- 대면적 수전해 전극 위치별 활성 편차 평가
- 수전해 전극 가속 내구성 평가
- 500cm<sup>2</sup> 급 대면적 고효성 ·고내구성 수전해 전극 시제품 제작
- 음이온 교환막 수전해 수소생산 효율 수요기업 평가
- 30kW급 스택 모듈 구현을 위한 쏫스택(5 cell 이상) 평가

- 정량적목표

연번	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	[공통 핵심지표] Ni-Fe 합금함량 비율 불균일도 (KS D 1789)	%	≤ 5	-	-
2	[공통 핵심지표] Ni-Fe 합금 도금두께 불균일도 (ASTM B487)	%	≤ 5	10	10 (미국, Macdermid Alpha)
3	[공통 핵심지표] Ni-Fe 합금 도금액 수명 (조성/두께 불균일도 5% 이내 유지)	A.h/L	≥ 50	30	40 (미국, Macdermid Alpha)
4	도금층 염수분무 내식성 평가 (ASTM B117)	hr	≥ 80	72	72 (독일, Atotech)

5	도금층 경도 (ASTM B689)	Hv	$\geq 300$	250	300 (독일, Atotech)
6	상온 산소 발생 과전압 (EU JRC Protocol)	mV (@10 mA/cm <sup>2</sup> )	$\leq 240$	300	250 (일본/Panasonic)
7	수전해 스택 1,000h 운전 후 성능 저하율 (EU JRC Protocol)	%	$\leq 10$	-	-
8	[공정효율화지표] 연구개발기관 제시	-	-	-	-
9	수전해 스택 성능 (5cell)	V (@ 0.6A/cm <sup>2</sup> )	$\leq 9$	9.5	9 (독일/Enapter)

☐ TRL 핵심기술요소 (CTE)

연번	핵심 기술요소	최종 단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	수전해 전극용 니켈 합금 도금 액 적용 전극 제조 기술	7	고성능, 고균일 수전해 전극(조성/두께 균일도 $\leq 5\%$ , $\eta_{10} \leq 240$ mV)	공인기관 시험 성적서

### 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