

알키미스트 후보기술 과제제안서 사외공모

1. 공모개요

□ (공모기간) '21. 11. 1(월) ~ 19(금) / 3주간

□ (공모분야) 장주기 ESS, 그린수소 생산, 고전력 반도체

구 분	필요성	핵심 KPI	현수준
장주기 ESS	<ul style="list-style-type: none"> · 잉여전력 저장 · 계통 안정화 	(방전시간/효율) 10h/80% (설치비용) 2.5억원/MWh	6h, 86%, 5억원/MWh (LiB 기준)
그린수소 생산	<ul style="list-style-type: none"> · 잉여전력 활용 · 저가·대량 생산 	(시스템 효율) 80% 이상 - 스택 효율 85% 이상 (설치비용) 7.5억원/MW - 스택 가격 3.5억원/MW	78%, 15억원/MW (IRENA 기준)
고전력 반도체	<ul style="list-style-type: none"> · 전력설비 효율향상 · AC/DC hybrid망 구축 	(두께) 단결정 SiC 100 μ m (면적) 6inch 웨이퍼 이상 (농도) $5 \times 10^{14}/\text{cm}^3$ 이하	30 μ m, 6inch 이내 (국내 산업체 기준)

□ (공모방법) 한전 사외홈페이지, 공공R&D포털, 기초전력연구센터 등 공지

※ 후보기술 관련 기업 및 연구기관 등에 과제제안서 응모 홍보

□ (자격요건) 제한없음

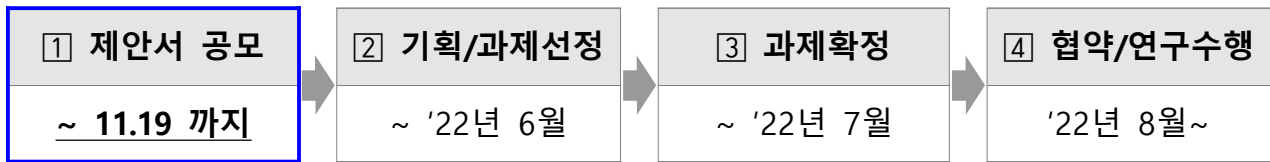
□ (제안방법) I-OASIS, Biz e-mail(openrnd@kepc.co.kr) 접수

○ 제안서 구성요소 : 목표, 개발내용, 필요성, 활용분야, 기대성과 등

○ 제안서 양식 : 공지사항 붙임2,3 참조

※ 붙임3 “과제제안서 세부 내역” 작성시 항목 추가 또는 변경 가능

2. 추진절차



① 제안공모 : 사외 3주간 제안서 공모 및 접수(I-OASIS, 비즈메일 활용)

② 기획/제안선정 : 사외공모 위탁연구개발 절차서 준용

- (제안서 심의) 심의위원 구성 및 “평가표” 활용 평가, 우수제안 선정
- (과제기획) 국내·외 기술/시장 관련 기획조사 및 RFP 작성
- (과제선정) 도전과제선정위원회 평가(도전성, 난이도 등)
- (RFP 심의) 연구개발위원회 RFP 심의 및 확정
- (수행기관 공모/선정) 산·학·연 과제공모(3주간) 및 수행기관 선정

③ 과제확정 : 사업계획서 평가 및 연구개발위원회 심의

④ 협약/과제수행 : 과제수행 협약, 기술구현 타당성 검토 후 본연구 착수

- (1단계) 개념·선행연구(1년/3억원 이내) → 2단계 과제선정
- (2단계) 본연구(2년/20억 이내), 필요시 기간 및 연구비 증액 가능

붙임 : 알키미스트 후보 기술 테마정의서 1부.

테 마 명

① 장주기 ESS

테 마 정 의

- ☐ 개념 : 기존 장주기(6시간 이상) ESS(CAES, LAES, 열저장 등) 보다 방전 지속시간(Day급)이 길고, 가격이 싼 장주기 ESS
- ☐ 범위
 - 모든 유형의 에너지저장장치 가능(화학, 기계, 열 등)
 - 운영 시 장소의 제약조건이 없을 것

기 술 동 향 시 장 전 망

- ☐ 기술동향

구분	지속시간	수명	효율
리튬이온	15분~6h	10년	86%
레독스흐름전지	6h	15년	70%
CAES	4h~	30~40년	60~75%
LAES	8h~	25년 ↑	55~70%
해수양수	4h~	30년~40년	80%
중력 ^e 저장	4h~	30년 ↑	85%
열 ^e 저장	2~8h	25년 ↑	40~60%

- ☐ 시장전망 : '50년 국내 재생^e 60% 기준 ESS 225GWh 필요

기 술 한 계 차 별 성

- ☐ 현 기술의 한계점
 - (비용) 현재 장주기 ESS는 5년후 2~3억원/MWh을 목표로 개발 중이나 상용화 단계까지는 장기간 소요 전망
 - (기술) 현재 국내외에서 개발 중인 CAES는 지리적 제약, 열저장 및 LAES는 효율향상 필요
- ☐ 혁신적 차별성 : 재생^e 확대에 따른 잉여전력저장 및 계통 안정화를 위한 장주기 ESS의 방전시간을 증가시키면서 가격 경쟁력까지 가질 수 있는 방법 제안

핵 심 K P I

- ☐ 방전 지속시간 10h 이상(시스템 효율 80% 이상)
- ☐ 투자비용 2.5억원/MWh 이하

기 대 효 과

- ☐ 대규모 ESS 설치시 CAPEX 및 OPEX 절감
- ☐ 일·계절별 변동성에 대응하는 유연성자원 확보

테 마 명	② 그린수소 생산(수전해)
테 마 정 의	<div data-bbox="422 353 1404 582"> <input type="checkbox"/> 개념 : 재생에너지를 직접 연계하여 물로부터 수소를 생산하는 수전해 수소생산 기술 <input type="checkbox"/> 범위 : 저온 수전해(알칼라인 또는 PEM) 핵심 요소(촉매, 전극, 분리막 등) 기술개발 및 쇼트 스택 검증 </div>
기 술 동 향 · 시 장 전 망	<div data-bbox="422 694 1404 1108"> <input type="checkbox"/> 기술동향 <ul style="list-style-type: none"> - 정부 발표 "수소 기술개발 로드맵"에 따르면, '30년 그린수소 생산기술 상용화를 목표로 친환경 수소로 점진적 전환 추진 - 수전해 원천기술을 일부 중소기업체에서 보유 중이나, MW급 대용량 수전해 기술 실증경험 부족 <input type="checkbox"/> 시장전망 : 2040년 국내 수소 수요량은 526만 톤/년으로 그린수소 수요량은 368만 톤/년 수준으로 추정 </div>
기 술 한 계 · 차 별 성	<div data-bbox="422 1225 1404 1702"> <input type="checkbox"/> 현 기술의 한계점 <ul style="list-style-type: none"> - 수전해 기술은 화석연료 기반의 수소 생산기술 대비 수소 생산비용이 높아 기술의 경제성 확보가 어려움 <input type="checkbox"/> 혁신적 차별성 <ul style="list-style-type: none"> - 그린수소 생산비용 절감 및 효율 향상으로 경제성을 확보하여 저가·대량 생산기술 제안 - 고효율, 저가형 및 장수명의 소재, 스택 연구개발 - 귀금속 로딩량을 최소화하는 촉매 소재 개발 </div>
핵 심 K P I	<div data-bbox="422 1814 1332 1915"> <input type="checkbox"/> 시스템 효율 80% 이상(스택 효율 85% 이상) <input type="checkbox"/> 비용 7.5억 원/MW 이하(스택 가격 3.5억원/MW 이하) </div>

핵심 KPI	<스택 성능 검증 및 평가 기준>		
	구 분	알칼라인 수전해	PEM 수전해
	스택효율	85%(HHV) 이상	
	전류밀도	0.8 A/cm ² 이상	2.0 A/cm ² 이상
	전극소재	비귀금속	PGM loading 0.10 mg/cm ² 이하
	수소투과도	15 barer 이하 (6M KOH농도 이상, 80 °C)	20 barer 이하 (80 °C)
	부하범위	5~120%	
※ 상기 표의 5개 요소 동시 충족 조건			
기대 효과	<input type="checkbox"/> 국내 수소시장 선점 및 그린수소 사업추진을 통한 수익 창출 <input type="checkbox"/> 재생E 미활용 전력을 이용한 경제적인 청정 수소생산 확대		

테 마 명

③ 단결정 SiC 적층 성장 기술

테 마 정 의

- ☐ 개념
 - 10kV 이상의 고전력 반도체는 차세대 전력 계통에서 재생 에너지 변환 및 저장 등 반드시 필요한 요소 기술
 - 10kV 이상의 고전력 반도체를 구현하기 위해서는 100 μm 이상의 저농도 단결정 실리콘카바이드 (SiC) 성장이 핵심
- ☐ 범위
 - 100 μm 의 단결정 실리콘카바이드 성장
 - 양산성을 고려한 6inch 이상의 웨이퍼 (wafer)에 대면적 실리콘카바이드 성장

기 술 동 향 · 시 장 전 망

- ☐ 기술동향
 - 국내 : 100 μm 이상의 단결정 SiC 성장에 관한 연구개발은 전혀 이루어지고 있지 않음
 - 해외 : 미국, 유럽, 일본 등에서 10년 이상 연구 개발 중
- ☐ 시장전망 : 2040년 이후 기존 23kV급 변압기를 SiC 전력 반도체 변압기로 대체시 연간 1조원 규모의 시장 형성 전망

기 술 한 계 · 차 별 성

- ☐ 현 기술의 한계점
 - 10kV 이상의 전력변환 시스템을 구현하기 위하여 3.3kV 이하급의 복수의 전력반도체를 직렬 적층하는 방식을 사용하고 있음. 해당 기술은 전력 변환 효율이 매우 떨어지고, 복수의 전력반도체 동시 제어의 어려움이 큼
- ☐ 혁신적 차별성
 - 10kV 이상의 전력반도체는 1~3개 정도의 직렬 적층으로 10kV 이상의 전력 시스템 구현이 가능하고, 전력 변환 효율이 높고, 제어가 쉬움

핵 심 K P I

- ☐ 목표 단결정 실리콘카바이드 두께 : 100 μm 이상
- ☐ 목표 면적 : 6inch 웨이퍼 (wafer) 이상
- ☐ 목표 단결정 실리콘카바이드 농도 : $5 \times 10^{14}/\text{cm}^3$ 이하

핵심 KPI	<p><추가 달성조건></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 목표 표면결함 밀도: 2ea/cm² 이하 <input type="checkbox"/> 목표 두께 오차 : 6inch 웨이퍼 기준, 중심에서 가장자리까지 두께 오차 5% 이내 <input type="checkbox"/> 목표 농도 오차 : 6inch 웨이퍼 기준, 중심에서 가장자리까지 농도 오차 20% 이내
기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 탄소중립 달성을 위한 신재생에너지 수요 확대에 대응하는 기술로 관련 시장을 선점할 수 있음