

# 전력산업 사외공모 기초연구 RFP

## 1. 제안기술 개요

①과제명	4차 산업혁명 시대를 대비한 차세대 전력망 설계 기술 개발		
②기술분야	<input type="checkbox"/> 융복합	<input type="checkbox"/> 에너지 신산업	<input checked="" type="checkbox"/> 전력망효율화/기타
③기술단계	<input type="checkbox"/> TRL(1)	<input checked="" type="checkbox"/> TRL(2)	<input type="checkbox"/> TRL(3) <input type="checkbox"/> TRL(4) <input type="checkbox"/> TRL(5) <input type="checkbox"/> TRL(6)
④과제규모	단체과제	연구비 : 700백만원	기간 : 36개월

## 2. 제안기술의 개발목표 및 내용

<b>⑤개발목표</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 차세대 송전전력망 구축 방안제시 및 전력망 설계를 위한 원천기술 확보                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현 전력망(송전)의 신개념 설비(대용량 재생E, 컨버터 등) 수용한계 진단 및 수용한계를 증대를 위한 차세대 전력망 구성 방안 제시</li> <li>- AC/DC 복합된 차세대 전력망의 설계를 위한 AC/DC 복합 전력망 동시 정밀 해석 기술 개발</li> <li>- 실제 전력망(제주, 전남 등) 대상, 차세대 전력망 설계를 통한 효과 검증</li> </ul> </li> </ul>																		
<b>⑥KPI</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 30%;">성능지표 (KPI)</th> <th style="width: 10%;">현수준</th> <th style="width: 10%;">목표</th> <th style="width: 40%;">측정방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>신개념 전력설비의 수용한계 향상효과</td> <td style="text-align: center;">100%</td> <td style="text-align: center;">200%</td> <td> <math display="block">\frac{\text{차세대 전력망 수용한계}}{\text{기존 전력망 수용한계}} \times 100</math>                     ※ 시뮬레이션 기반의 향상효과 검증                 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>시뮬레이션 오차율</td> <td style="text-align: center;">±10%</td> <td style="text-align: center;">±3%</td> <td> <math display="block">\frac{\text{EMT 해석결과}-\text{개발결과}}{\text{EMT 해석결과}} \times 100</math>                     ※ 시뮬레이션 기반의 오차율 산정                 </td> </tr> </tbody> </table>		성능지표 (KPI)	현수준	목표	측정방법	1	신개념 전력설비의 수용한계 향상효과	100%	200%	$\frac{\text{차세대 전력망 수용한계}}{\text{기존 전력망 수용한계}} \times 100$ ※ 시뮬레이션 기반의 향상효과 검증	2	시뮬레이션 오차율	±10%	±3%	$\frac{\text{EMT 해석결과}-\text{개발결과}}{\text{EMT 해석결과}} \times 100$ ※ 시뮬레이션 기반의 오차율 산정			
	성능지표 (KPI)	현수준	목표	측정방법															
1	신개념 전력설비의 수용한계 향상효과	100%	200%	$\frac{\text{차세대 전력망 수용한계}}{\text{기존 전력망 수용한계}} \times 100$ ※ 시뮬레이션 기반의 향상효과 검증															
2	시뮬레이션 오차율	±10%	±3%	$\frac{\text{EMT 해석결과}-\text{개발결과}}{\text{EMT 해석결과}} \times 100$ ※ 시뮬레이션 기반의 오차율 산정															
<b>⑦연구개발 내용</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ [M1] 전력산업의 변화전망 및 현 송전전력망에 대한 수용성 진단                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전력산업의 융복합에 따른 장기적인 산업구조 변화 전망                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 장기적 발전 에너지원 변화(재생에너지 확대)의 방향과 속도</li> <li>· IoT, EV, DR 및 컨버터 등 신기술설비의 개발 및 확산</li> <li>· 장기적인 전력산업구조 변화에 대한 시나리오 수립</li> </ul> </li> <li>- 현 전력망 구조 하에서 재생에너지, 신기술설비의 수용한계 진단                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 신재생 등 에너지 신기술 도입에 따른 기존 전력망의 한계점 분석</li> <li>· 신기술설비 확산에 대한 이슈사항 검토 및 기존 전력망 한계점 분석</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ [M2] 차세대 송전전력망 구축 방향제시 및 효과분석                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 가용자원(HVDC/FACTS 등)을 활용한 전력망 유연성 증대방안의 적정성 분석 및 한계 극복을 위한 차세대 전력망 구축 방향 제시                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 현재 추진 중인 HVDC/FACTS/ESS 등을 활용한 확충방안 효과분석</li> <li>· 차세대 전력망 구축을 위한 가용기술(DC-Grid, MTDC, DR 등) 분석</li> <li>· 구성요소의 안정적 도입을 위한 차세대 전력망 방향 및 구조 제시</li> </ul> </li> <li>- 차세대 전력망 설계기술 개발 및 기술적 효과 분석                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 재생E 및 신기술설비의 수용성 극대화를 위한 그리드 설계기술</li> <li>· 재생E 및 EV충전의 변동성을 고려할 수 있는 전력망 설계기술</li> <li>· 운영/설계비용 감축을 위한 최적 설계 알고리즘 개발</li> </ul> </li> <li>- 현재 전력망 구성을 고려하지 않은 새로운 전력망 구성 아이디어 제시</li> </ul> </li> </ul>																		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ [M3] 차세대 송전전력망 설계 및 운영을 위한 신 해석기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- AC/DC가 복합된 차세대 전력망을 위한 새로운 안정도 해석기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>· AC/DC 복합 전력망의 정적/동적 안정도 분석을 위한 해석기술 (RMS(AC)와 EMT(DC) 해석을 동시에 할 수 있는 방안 제시)</li> <li>· 복합 전력망의 안정도 분석결과에 대한 검증 및 정밀도 향상 기술</li> </ul> </li> <li>- 차세대 전력망 구축 요소기술의 해석을 위한 정밀 모델링</li> <li>- RMS/EMT 복합 시뮬레이션을 통한 해석기술 정확성 및 유효성 검증</li> </ul> </li> <li>○ [M4] 실제 전력망 대상, 차세대 전력망 설계 효과 및 해석기술 검증 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 차세대 전력망 설계 후보지 선정 및 수용한계 검토</li> <li>- 후보지에 대한 차세대 전력망 설계 및 해석 모델링 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 대상 계통으로 선정된 지역에 대한 차세대 전력망 설계 (예시, New JEJU Grid, 전남지역 해상풍력 및 태양광 Grid 등)</li> <li>· RMS/EMT 복합 시뮬레이션을 위한 해석 모델링</li> </ul> </li> <li>- 기존 전력망과 차세대 전력망의 비교분석을 통한 설계기술 검증 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 두 전력망에 대한 계통안정도 비교 (신뢰도 기준 위반 여부)</li> <li>· 두 전력망의 기술적 효과 및 효율성 비교</li> </ul> </li> <li>- 차세대 전력망 설계 및 해석기법의 확장성 검토 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 후보지 이외 전체 전력망으로 설계기법 확장성 및 범용성 검토</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>																								
<b>⑧주요성과물</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">주요 연구성과물</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">활용 방안</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>차세대 전력망 해석기술</td> <td colspan="2">전력 신기술의 계통 영향 파악 가능</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>차세대 전력망 설계기술</td> <td colspan="2">미래 전력망 구성의 가이드라인 파악</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Jeju New Grid 설계(안)</td> <td colspan="2">차세대 전력망 실적용</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">논 문</td> <td>SCI(E) 4건</td> <td style="text-align: center;">인력양성</td> <td>석/박사과정 8명 참여</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">특 허</td> <td>2건</td> <td style="text-align: center;">기 타</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	주요 연구성과물		활용 방안		1	차세대 전력망 해석기술	전력 신기술의 계통 영향 파악 가능		2	차세대 전력망 설계기술	미래 전력망 구성의 가이드라인 파악		3	Jeju New Grid 설계(안)	차세대 전력망 실적용		논 문	SCI(E) 4건	인력양성	석/박사과정 8명 참여	특 허	2건	기 타	
주요 연구성과물		활용 방안																							
1	차세대 전력망 해석기술	전력 신기술의 계통 영향 파악 가능																							
2	차세대 전력망 설계기술	미래 전력망 구성의 가이드라인 파악																							
3	Jeju New Grid 설계(안)	차세대 전력망 실적용																							
논 문	SCI(E) 4건	인력양성	석/박사과정 8명 참여																						
특 허	2건	기 타																							

# 전력산업 사외공모 기초연구 RFP

## 1. 제안기술 개요

①과제명	저온공정을 통한 30% 이상 초고효율 태양전지 요소기술 개발		
②기술분야	<input type="checkbox"/> 융복합	<input checked="" type="checkbox"/> 에너지 신산업	<input type="checkbox"/> 전력망효율화/기타
③기술단계	<input type="checkbox"/> TRL(1) <input checked="" type="checkbox"/> TRL(2) <input type="checkbox"/> TRL(3) <input type="checkbox"/> TRL(4) <input type="checkbox"/> TRL(5) <input type="checkbox"/> TRL(6)		
④과제규모	단체과제	연구비 : 800백만원	기간 : 36개월

## 2. 제안기술의 개발목표 및 내용

⑤개발목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 저온공정을 통한 30% 이상의 초고효율 태양전지 요소기술 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 저온공정을 기반으로 하면서 고효율(30% 이상)이 가능한 신개념 태양전지를 개발하는 도전적인 과제임 (단, 실리콘 또는 III-V족 반도체 단결정 및 에피 박막을 기반으로 하는 다중 접합 소자 제외)</li> </ul> </li> </ul>				
⑥KPI	성능지표 (KPI)	현수준	목표	측정방법	
	1	저온공정 기반 태양전지 소자 효율	25%	30%	IEC 60904-1 (공인시험성적서)
	2	내구성		80%	상온, AM1.5G 1SUN 조사 100시간 후 초기 성능 대비
※ 외부 공인 인증을 통한 KPI 검증					
⑦연구개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ [M1] 저온공정 기반 밴드갭 제어 광흡수층 소재 및 공정 기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 단일 또는 다중 접합소자의 성능 최적화를 위한 밴드갭 제어 광흡수층 소재 기술 개발</li> <li>- 밴드갭 제어된 광흡수층 소재 안정화 기술 개발</li> <li>- 설계된 밴드갭에서의 태양전지 소자 고효율/고내구성 기술 개발</li> </ul> </li> <li>○ [M2] 접합 손실 최소화를 위한 전하 수송-재결합 소재 기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 접합 손실 최소화를 위한 내부 전하 수송-재결합 최적화 소재 개발</li> <li>- 전하 수송-재결합을 위한 치밀한 박막 저온 공정 기술 개발</li> <li>- 접합 내구성 향상 기술 개발</li> </ul> </li> </ul>				
⑧주요성과물	주요 연구성과물	활용 방안			
	1	저온공정 기반 접합 고효율 태양전지	경량 유연 고효율 태양전지 응용기술에 적용		
	2	내부 전하 재결합 및 수송용 전극 기술	2-터미널 탠덤 태양전지 소자에 적용		
	논문	SCI(E) 6건	인력양성	석/박사과정 8명 참여	
	특허	3건	기타		
* 세계최고수준의 논문 1편 이상 (Nature, Science 등)					

# 전력산업 사외공모 기초연구 RFP

## 1. 제안기술 개요

①과제명	해외생산 수소 대응용 암모니아 전해 핵심 원천기술 개발		
②기술분야	<input type="checkbox"/> 융복합	<input checked="" type="checkbox"/> 에너지 신산업	<input type="checkbox"/> 전력망효율화/기타
③기술단계	<input type="checkbox"/> TRL(1)	<input type="checkbox"/> TRL(2)	<input checked="" type="checkbox"/> TRL(3) <input type="checkbox"/> TRL(4) <input type="checkbox"/> TRL(5) <input type="checkbox"/> TRL(6)
④과제규모	단체과제	연구비 : 750백만원	기간 : 36개월

## 2. 제안기술의 개발목표 및 내용

⑤개발목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고 내구성·효율·성능 핵심소재 기반의 암모니아 전해 핵심 원천기술 개발</li> <li>- 해외에서 신재생에너지로부터 합성된 액화 암모니아(NH<sub>3</sub>) 수입시, 저에너지 전해를 통해 불활성가스 질소(N<sub>2</sub>)와 함께 대용량 수소(H<sub>2</sub>)를 저비용, 고효율, 안정적으로 생산하기 위한 핵심원천기술 발굴</li> <li>※ 암모니아 전해 이론전압=0.077V vs 수전해 이론전압=1.23V</li> </ul>																						
⑥KPI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 25%;">성능지표 (KPI)</th> <th style="width: 10%;">현수준</th> <th style="width: 10%;">목표</th> <th style="width: 50%;">측정방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>면적비저항 (Ohm cm<sup>2</sup>)</td> <td style="text-align: center;">&lt;0.90</td> <td style="text-align: center;">&lt;0.40</td> <td style="text-align: center;">사극자법</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>전류효율 (%)</td> <td style="text-align: center;">85</td> <td style="text-align: center;">&gt;85</td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{(\text{압력증가})\text{수소발생량}}{(\text{부하전하량})\text{수소발생량}} \times 100</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>H<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> ratio</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">GC 측정</td> </tr> </tbody> </table>		성능지표 (KPI)	현수준	목표	측정방법	1	면적비저항 (Ohm cm <sup>2</sup> )	<0.90	<0.40	사극자법	2	전류효율 (%)	85	>85	$\frac{(\text{압력증가})\text{수소발생량}}{(\text{부하전하량})\text{수소발생량}} \times 100$	3	H <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ratio	3	3	GC 측정	<ul style="list-style-type: none"> <li>※ 외부 공인 인증을 통한 KPI 검증</li> </ul>	
	성능지표 (KPI)	현수준	목표	측정방법																			
1	면적비저항 (Ohm cm <sup>2</sup> )	<0.90	<0.40	사극자법																			
2	전류효율 (%)	85	>85	$\frac{(\text{압력증가})\text{수소발생량}}{(\text{부하전하량})\text{수소발생량}} \times 100$																			
3	H <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> ratio	3	3	GC 측정																			
⑦연구개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ [M1] 고성능·고내구성·저가 음이온전도성 과불소계 이오노머 및 강화복합막 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 높은 암모니아 내화화성을 갖는 음이온전도성 과불소계 이오노머 합성기술</li> <li>- 대량생산을 위한 기업체 연계 가능한 강화복합막 제조기술개발</li> </ul> </li> <li>○ [M2] 고성능 촉매, 전극 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 암모니아 내화화성·고활성 촉매</li> <li>- 대면적화를 위한 다공성 전극</li> </ul> </li> <li>○ [M3] 고내구성·고효율 운전 스택 설계·검증                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 암모니아 전해의 운전 조건별 영향 연구</li> <li>- 고전류효율 달성을 위한 스택 설계·검증</li> </ul> </li> </ul>																						
⑧주요성과물	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 45%;">주요 연구성과물</th> <th style="width: 50%;">활용 방안</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>음이온전도성 이오노머 및 강화복합막</td> <td>알칼라인 수전해, 알칼라인 연료전지 등</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>암모니아 전해용 촉매/전극</td> <td>알칼라인 수전해, 알칼라인 연료전지 등</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>암모니아 전해용 스택</td> <td>알칼라인 수전해, 알칼라인 연료전지 등</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">논문</td> <td style="width: 20%;">SCI(E) 6건</td> <td style="width: 15%;">인력양성</td> <td style="width: 55%;">석/박사과정 8명 참여</td> </tr> <tr> <td>특허</td> <td>3건</td> <td>기타</td> <td>연차보고서 및 완료보고서</td> </tr> </table>				주요 연구성과물	활용 방안	1	음이온전도성 이오노머 및 강화복합막	알칼라인 수전해, 알칼라인 연료전지 등	2	암모니아 전해용 촉매/전극	알칼라인 수전해, 알칼라인 연료전지 등	3	암모니아 전해용 스택	알칼라인 수전해, 알칼라인 연료전지 등	논문	SCI(E) 6건	인력양성	석/박사과정 8명 참여	특허	3건	기타	연차보고서 및 완료보고서
	주요 연구성과물	활용 방안																					
1	음이온전도성 이오노머 및 강화복합막	알칼라인 수전해, 알칼라인 연료전지 등																					
2	암모니아 전해용 촉매/전극	알칼라인 수전해, 알칼라인 연료전지 등																					
3	암모니아 전해용 스택	알칼라인 수전해, 알칼라인 연료전지 등																					
논문	SCI(E) 6건	인력양성	석/박사과정 8명 참여																				
특허	3건	기타	연차보고서 및 완료보고서																				

# 전력산업 사외공모 기초연구 RFP

## 1. 제안기술 개요

①과제명	대형 송전선로 점검을 위한 드론 완전 자율비행 기초원천기술 개발		
②기술분야	<input checked="" type="checkbox"/> 융복합	<input type="checkbox"/> 에너지 신산업	<input type="checkbox"/> 전력망효율화/기타
③기술단계	<input type="checkbox"/> TRL(1)	<input type="checkbox"/> TRL(2)	<input type="checkbox"/> TRL(3) <input checked="" type="checkbox"/> TRL(4) <input type="checkbox"/> TRL(5) <input type="checkbox"/> TRL(6)
④과제규모	단체과제	연구비 : 700백만원	기간 : 36개월

## 2. 제안기술의 개발목표 및 내용

⑤개발목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 초고압· 장경간 대형 송전선로 점검을 위한 드론 완전 자율비행 기초원천기술 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능을 활용한 드론의 초고압(345/765kV급) · 장경간 대형 송전철탑 지능인지 및 자율비행 접근기술</li> <li>- GIS · 센서융합정보 기반 장경간 송전선 추종 드론 자율비행 기술</li> <li>- 드론의 착륙 위치 및 각도 변동성에 강인한(Robust) 드론 자동충전 기술</li> </ul> </li> </ul>																							
⑥KPI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">성능지표 (KPI)</th> <th>현수준</th> <th>목표</th> <th rowspan="4">측정방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>대형 송전철탑 지능인지 정확도</td> <td>-</td> <td>85%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>장경간 송전선 추종 자율비행 정확도</td> <td>-</td> <td>±1.2 m</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>자동충전 성공률</td> <td>-</td> <td>80%</td> </tr> </tbody> </table>				성능지표 (KPI)		현수준	목표	측정방법	1	대형 송전철탑 지능인지 정확도	-	85%	2	장경간 송전선 추종 자율비행 정확도	-	±1.2 m	3	자동충전 성공률	-	80%			
성능지표 (KPI)		현수준	목표	측정방법																				
1	대형 송전철탑 지능인지 정확도	-	85%																					
2	장경간 송전선 추종 자율비행 정확도	-	±1.2 m																					
3	자동충전 성공률	-	80%																					
⑦연구개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ [M1] 드론의 초고압장경간 대형 송전철탑 지능인지 및 자율비행 접근기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경인지 센서정보 기반 선로환경 스캔 및 인공지능 활용 철탑 자동인지 기술</li> <li>- GPS 정보 없이 철탑 자율비행 접근 및 안전이격거리 유지 기술</li> </ul> </li> <li>○ [M2] GIS · 센서융합정보 기반 장경간 송전선 추종 드론 자율비행 기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 로봇 Vision 및 3D LiDAR 센서 기반 장경간 송전선 자동인지 기술</li> <li>- GIS · 센서융합정보 기반 송전선 추종 드론 비행궤적 생성 기술</li> <li>- 장경간 송전선 추종 드론 자율비행제어 기술</li> </ul> </li> <li>○ [M3] 지상 드론스테이션용 드론 자동충전 기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 드론 착륙시 자동충전이 가능한 자동충전 도킹 모듈 개발</li> <li>- 착륙 위치 및 각도 변동성에 강인한 충전기구부 도킹 메커니즘 설계</li> </ul> </li> </ul>																							
⑧주요성과물	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">주요 연구성과물</th> <th colspan="2">활용 방안</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>대형 송전철탑 지능인지 및 자율비행 접근기술</td> <td colspan="2" rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">향후 완전 자율비행 통해 송전선로 점검 가능한 인공지능 드론 시스템 개발의 기초원천기술로 활용</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>장경간 송전선 추종 드론 자율비행기술</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>드론스테이션용 자동충전 모듈</td> </tr> <tr> <td>논문</td> <td>3건 이상</td> <td>인력양성</td> <td>석/박사과정 6명 이상</td> </tr> <tr> <td>특허</td> <td>3건 이상</td> <td>기타</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				주요 연구성과물		활용 방안		1	대형 송전철탑 지능인지 및 자율비행 접근기술	향후 완전 자율비행 통해 송전선로 점검 가능한 인공지능 드론 시스템 개발의 기초원천기술로 활용		2	장경간 송전선 추종 드론 자율비행기술	3	드론스테이션용 자동충전 모듈	논문	3건 이상	인력양성	석/박사과정 6명 이상	특허	3건 이상	기타	
주요 연구성과물		활용 방안																						
1	대형 송전철탑 지능인지 및 자율비행 접근기술	향후 완전 자율비행 통해 송전선로 점검 가능한 인공지능 드론 시스템 개발의 기초원천기술로 활용																						
2	장경간 송전선 추종 드론 자율비행기술																							
3	드론스테이션용 자동충전 모듈																							
논문	3건 이상	인력양성	석/박사과정 6명 이상																					
특허	3건 이상	기타																						

# 전력산업 사외공모 기초연구 RFP

## 1. 제안기술 개요

①과제명	차세대 염분차발전용 고성능 흐름전극 및 단위셀 기술 개발		
②기술분야	<input type="checkbox"/> 융복합	<input checked="" type="checkbox"/> 에너지 신산업	<input type="checkbox"/> 전력망효율화/기타
③기술단계	<input type="checkbox"/> TRL(1)	<input type="checkbox"/> TRL(2)	<input checked="" type="checkbox"/> TRL(3) <input type="checkbox"/> TRL(4) <input type="checkbox"/> TRL(5) <input type="checkbox"/> TRL(6)
④과제규모	단체과제	연구비 : 800백만원	기간 : 36개월

## 2. 제안기술의 개발목표 및 내용

⑤개발목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 차세대 염분차발전 원천기술 확보를 위한 흐름전극-축전식 혼합 (F-Capmix) 단위셀 및 고성능 흐름전극 개발</li> <li>- Charge percolation이 극대화된 고성능 흐름전극</li> <li>- 효율적인 charge percolation을 위한 고전도도 및 산염기에 안정한 집전체</li> <li>- 전력밀도 최대화 및 장기 안정 운전을 위한 단위셀 제작 기술 확보</li> </ul>				
⑥KPI	성능지표 (KPI)	현수준	목표	측정방법	
	1	출력밀도	0.1 W/m <sup>2</sup>	1.0 W/m <sup>2</sup>	외부 공인 인증
	2	Powder conductivity	-	10 <sup>0</sup> S/cm 이상	외부 공인 인증
	3	장기 운전 (w/o clogging)	1일 미만	1 주 이상	외부 공인 인증
⑦연구개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ [M1] 금속산화물/다공성 탄소소재 hybrid 흐름전극 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faradaic reaction 및 Intercalation을 위한 금속 산화물/다공성 탄소 소재 hybrid기술 개발</li> <li>- 발전 성능 최대 발현 위한 charge percolated 흐름전극 개발</li> </ul> </li> <li>○ [M2] 흐름전극 성능 최대 발현 위한 고성능 집전체 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 효율적인 charge percolation을 위한 결정 탄소 coated 집전체 개발</li> </ul> </li> <li>○ [M3] 흐름전극 발전효율 극대화를 위한 단위셀 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 흐름전극 clogging 개선 및 발전 효율 개선 위한 단위셀 최적화</li> <li>- 분리막-유로간 접촉면적 최대화 연구</li> </ul> </li> </ul>				
⑧주요성과물	주요 연구성과물		활용 방안		
	1	고성능 흐름전극	염분차발전 및 담수화 기술에 사용		
	2	염분차발전 단위셀 디자인	염분차발전 및 담수화 기술에 사용		
	논문	SCI(E) 3건	인력양성	석사과정 2명	
	특허	출원 2건	기타		

# 전력산업 사외공모 기초연구 RFP

## 1. 제안기술 개요

①과제명	에너지 생산형 ESS용 일체형 태양광-흐름전지 개발		
②기술분야	<input type="checkbox"/> 융복합	<input checked="" type="checkbox"/> 에너지 신산업	<input type="checkbox"/> 전력망효율화/기타
③기술단계	<input checked="" type="checkbox"/> TRL(1)	<input type="checkbox"/> TRL(2)	<input type="checkbox"/> TRL(3) <input type="checkbox"/> TRL(4) <input type="checkbox"/> TRL(5) <input type="checkbox"/> TRL(6)
④과제규모	단체과제	연구비 : 750백만원	기간 : 36개월

## 2. 제안기술의 개발목표 및 내용

⑤개발목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 태양광전극 도입 레독스 흐름 전지 기술 개발</li> <li>- E 생산/저장 가능한 태양광전극 삽입 레독스 흐름전지 원천기술 개발</li> <li>- 광전기화학 태양전지의 전압, 효율 최적화</li> <li>- 흐름전지의 레독스 반응 효율 향상 및 셀전압 다양화를 위한 소재 개발</li> <li>- 태양광-레독스 흐름 전지 일체형 소자 제조를 통한 고효율 셀 개발</li> </ul>																				
⑥KPI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 45%;">성능지표 (KPI)</th> <th style="width: 10%;">현수준</th> <th style="width: 10%;">목표</th> <th style="width: 30%;">측정방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>일체형 태양광 흐름전지 충전효율(SOEE)<sup>1</sup></td> <td>&lt; 3.2%</td> <td>&gt; 7.6%</td> <td>외부 공인 인증</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>태양-화학 변환효율 (solar-to-chemical conversion efficiency)<sup>2</sup></td> <td>&lt; 5.9%</td> <td>&gt; 8.8%</td> <td>외부 공인 인증</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>RFB 에너지 효율 (Energy efficiency)<sup>3</sup></td> <td>&lt; 80%</td> <td>&gt; 85%</td> <td>외부 공인 인증</td> </tr> </tbody> </table> <p><sup>1</sup> SOEE = <math>\eta(\text{photo})/\text{FF} \times V_{\text{oc}}(\text{RFB})/V_{\text{oc}}(\text{photo}) \times \text{CE} \times \text{VE}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\eta(\text{photo})</math> : PCE of photoelectrode</li> <li>- FF : fill factor</li> <li>- <math>V_{\text{oc}}</math>: open circuit voltage</li> <li>- CE : current efficiency(<math>Q_{\text{D}}/Q_{\text{C}}</math>)</li> <li>- VE : voltage efficiency(<math>E_{\text{AD}}/E_{\text{AC}}</math>)</li> </ul> <p><sup>2</sup> <math>\eta(\text{STC}) = I_{\text{ph}} \times  E_{\text{bias}} - E^{\circ} /P_{\text{in}} \times 100\%</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>I_{\text{ph}}</math>: photocurrent density of the photoelectrode</li> <li>- <math>E_{\text{bias}}</math>: applied bias</li> <li>- <math>E^{\circ}</math>: reversible potential of the redox couple, <math>P_{\text{in}}</math>: incident solar power &gt;</li> </ul> <p><sup>3</sup> Energy efficiency(EE) = current efficiency(CE) x voltage efficiency(VE)</p>		성능지표 (KPI)	현수준	목표	측정방법	1	일체형 태양광 흐름전지 충전효율(SOEE) <sup>1</sup>	< 3.2%	> 7.6%	외부 공인 인증	2	태양-화학 변환효율 (solar-to-chemical conversion efficiency) <sup>2</sup>	< 5.9%	> 8.8%	외부 공인 인증	3	RFB 에너지 효율 (Energy efficiency) <sup>3</sup>	< 80%	> 85%	외부 공인 인증
	성능지표 (KPI)	현수준	목표	측정방법																	
1	일체형 태양광 흐름전지 충전효율(SOEE) <sup>1</sup>	< 3.2%	> 7.6%	외부 공인 인증																	
2	태양-화학 변환효율 (solar-to-chemical conversion efficiency) <sup>2</sup>	< 5.9%	> 8.8%	외부 공인 인증																	
3	RFB 에너지 효율 (Energy efficiency) <sup>3</sup>	< 80%	> 85%	외부 공인 인증																	
⑦연구개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ [M1] 고전압 광전기화학 태양전지</li> <li>- 전해질로부터 전극 표면 보호를 위한 산화 방지막 소재 개발</li> <li>- 태양전지의 광전기화학 특성 (전압, 효율) 최적화</li> </ul>																				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 흐름전지 특성에 따른 전압 매칭 최적화 연구</li> <li>- 레독스 흐름 전지와 일체화에 적합한 태양전지 선정 및 세부 스펙 설계</li> <li>○ [M2] 고효율, 장수명 레독스 흐름 전지 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전극 개질(금속 및 금속 산화물, 전극 비표면적 증가, 친수성질 증가 등) 및 합성을 통한 고성능 고효율 흐름 전지 개발</li> <li>- 레독스 반응 효율 향상 및 셀전압 다양화를 위한 전해질 개질(첨가제 등) 및 coupling 소재 발굴 및 개발</li> <li>- 바이폴라 플레이트 유로 설계 및 제조를 통한 수명특성, 출력특성 개선</li> <li>- 태양광전극과의 일체화를 위한 최적화된 셀 설계 구현</li> </ul> </li> <li>○ [M3] 태양광-흐름 전지 일체화 소자 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 레독스 흐름 전지의 셀전압에 적합한 태양전지의 VOC와 효율 조정에 의한 태양광-배터리 충전효율 향상</li> <li>- 태양광-레독스 흐름 전지 일체형 소자 제조를 통한 고효율 셀 개발</li> <li>- 외부 전원과 연결전선이 없는 상태에서의 에너지 생산, 저장, 소비 능력 검증</li> </ul> </li> </ul>			
<b>⑧주요성과물</b>	<b>주요 연구성과물</b>		<b>활용 방안</b>	
	1	일체형 태양광-흐름 전지 시제품	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도서 벽지용 분산형 전원공급 장치</li> <li>- 휴대가능한 군사용 전원공급 장치</li> </ul>	
	2	에너지 생산형 태양광-흐름전지 원천기술 확보		
	논 문	SCI 6건	인력양성	박사과정 4명, 석사과정 20명
특 허	출원 4건	기 타	착수시 (TRL 1단계) → 최종 평가시 (TRL 3단계)	