

코드번호0701

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	1. 열에너지 저장 2. 열전달
연구 과제명 (Project Title)	-그린수소의 경제성 확보를 위한 초고성능 수전해기술 개발 -상용급 (5 ton/day) 고효율 수소액화 공정 설계 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	해석 및 실험
<div>1. 극저온 열교환기에서의 열유동 해석 및 실험</div> <div>2. 극저온 유체 저장용기 설계해석 및 실험</div> <div>3. 열교환기 및 연료전지 스택 수치해석</div>	
소속 센터/단 명(Center) : 청정신기술연구본부 연수 책임자(Advisor) : 강상우	

코드번호0702

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	화합물 박막태양전지 박막공정 및 차세대 소자
연구 과제명 (Project Title)	CIGS 박막태양전지 기반 고효율 투광형 태양전지 모듈 원천기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	화합물 무기박막 태양전지 제조를 위한 박막단위공정 및 레이저 공정, 분석기술
<p>(연수 내용)</p> <p>- 연수기간 : 2022. 9. 1 – 2023. 8. 31</p> <p>- 주요주제 :</p> <p>도심분산발전용 차세대 투명 및 유연 태양전지 기술 확보를 목적으로 하기의 내용으로 연구를 진행함.</p> <ol style="list-style-type: none">(1) 진공 박막증착 공정을 기반으로 한 박막태양전지의 제조 및 고효율화를 위한 핵심 공정기술 개발(2) 박막태양전지 구조의 계면 및 표면제어용 원자층 증착공정 핵심기술 개발(3) 박막태양전지의 효율 손실 해석을 위한 다양한 분석기술(소재분석, 전기분석, 광학분석 등)(4) 박막태양전지 모듈 고성능화를 위한 정밀 패터닝 레이저 공정기술 <p>- 연수내용 : 탄소중립기술의 핵심인 건물형태양전지 개발을 위해 고효율 및 기능성을 동시에 구현할 수 있는 고안정성의 화합물 광흡수층 기반으로, 경량성과 곡면대응능력을 확보할 수 있는 유연 태양전지, 창호 적용이 가능한 투명 태양전지를 개발하는 연구를 수행할 예정임. 이에 필요한 다양한 구조의 태양전지 셀 제조를 위한 박막공정 기술과 대면적 모듈 구조 구현을 위한 레이저기반의 패터닝 공정 기술, 그리고 발전효율 분석을 위한 소재분석, 전기분석, 광학분석기술 중심으로 기술 개발을 진행할 예정임.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 차세대태양전지연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 정 증 현</p>	

코드번호0703

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 고효율 박막태양전지
연구 과제명 (Project Title)	초고효율 이중 융합 박막태양전지 원천기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	차세대 박막태양전지 소재/소자
<p>탠덤지향 CIGS 박막 태양전지 기술:</p> <ul style="list-style-type: none">- Low 밴드갭 CIGS 광흡수층 합성기술: 저비용 고효율 하부셀의 밴드갭 제어를 위한 전착 기반 Ga 도핑기술 개발- Alkali PDT 통한 재결합 제어: CIGS 광흡수층의 alkali PDT 용액공정 개발- 광전류 극대화 및 전압 손실 최소화 위한 CIGS 밴드갭 분포 최적화 기술 <p>무손실 탠덤화 기술:</p> <ul style="list-style-type: none">- 조성조절 통한 CIGS 결정립 크기 및 표면거칠기 제어기술- Electropolishing 공정 통한 CIGS 박막표면 평탄화 기술 <p>광활용 극대화 기술:</p> <ul style="list-style-type: none">- 근적외선 대역 자유전하 흡수손실 저감 위한 고이동도 TCO 소재/저온공정 개발- 전면 다기능성 UV, 수분, 반사 방지막 기술- 다층 박막구조 계산 기반 탠덤 태양전지 광학설계 기술	
소속 센터/단 명(Center) : 차세대태양전지연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 이도권	

코드번호0704

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고체산화물 연료전지 및 수전해
연구 과제명 (Project Title)	그린수소의 경제성 확보를 위한 고효율 수전해 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고성능 고온수전해 전극/촉매 개발
<p><input type="checkbox"/> 연구목표: 중저온 작동용 고체산화물 연료전지 및 수전해 셀 용 신규 전극/촉매 소재 개발</p> <p><input type="checkbox"/> 연구내용</p> <ul style="list-style-type: none">● 고체산화물 연료전지 및 수전해 셀 소재/공정기술 개발<ul style="list-style-type: none">- 전해질 소결 메커니즘 연구- 연료극-전해질 공소결 과정의 소결 거동 해석 및 소결조제 확산 현상 이해- 고활성/고안정성 공기극 소재 개발 및 반응 메커니즘 해석● 고온에서 안정한 고활성 나노 촉매 개발<ul style="list-style-type: none">- 공기극/연료극용 최적 촉매 소재 선별- 다공성 전극 내부 in situ 나노입자 합성 기술 개발- 나노입자의 크기/형상/분포 제어기술 개발- 나노소재의 고온 열화현상 이해 및 안정성 향상 기술 개발● 계면 안정성 향상 기술 개발<ul style="list-style-type: none">- 전해질-공기극 계면 열화현상 이해를 위한 모델 실험 기법 및 분석기술 개발- 계면 박리 현상 억제를 위한 소재/구조 개선 방안 도출 및 적용- 고전류 운전 윈도우 도출● 고온 수전해 스택 개발<ul style="list-style-type: none">- 고성능 셀 적용 스택 적층 기술 개발- 스택 디자인 및 구성요소 최적화- 스택 운전기술 개발 및 운전 환경 최적화	
소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 윤경중	

코드번호0705

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	재료공학, 금속공학, 소재구조분석, 수소저장소재
연구 과제명 (Project Title)	나노구조화된 수소 저장 합금의 구조 분석 및 수소 흡방출 특성 분석
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	<ul style="list-style-type: none">• 선택적 용해법을 이용한 다원계 금속 나노다공체의 제조• 주사전자현미경/X선 회절을 이용한 소재 미세구조 분석• 제조된 나노구조 합금의 수소 기체 가압 분위기 내에서의 수소 흡방출 특성 평가• 나노 다공체의 가지 크기 제어를 통하여 수소 흡 저장 특성에 대한 소재 크기 효과 규명
<p>- 수소는 상온에서도 금속 소재 내부로 쉽게 침투할 수 있고, Ti-, Mg-, La- 계 합금과 같은 특정 합금 소재 내에서는 수소 원자가 금속 원자와 강하게 결합하여 고용체 혹은 수소화물의 형태로 저장될 수 있음.</p> <p>- 소재 크기가 일정 수준 이하로 (일반적으로 수~수백 나노미터) 작아지게 되면 소재가 벌크 소재와는 상이한 물리적·화학적 특성을 발현하는데 이를 크기 효과(size effect)라고 함. 이러한 특성 변화는 나노 소재가 다양한 연구 분야에서 큰 관심을 받는 주된 이유 중 하나임.</p> <p>- 금속수소화물의 크기 효과에 대해서는 일부 소재에서 보고된 바 있으나 극소수에 그치며, 수소저장합금의 수소 흡방출 거동에 대한 크기 효과는 아직 체계적으로 연구된 바 없음. 고온 수소 저장이 가능한 Mg계 합금을 나노 분말 형태로 제조할 경우 벌크 합금에 비해 수소 흡수 가능 온도가 낮아지고 수소 방출 속도가 향상되는 등 수소저장소재로써 향상된 특성을 나타내는 것으로 보고됨.</p> <p>- 이러한 결과로부터 예측할 때, TiFe 합금을 나노 크기로 제조하여 나노소재화 하는 경우 초기 활성화 거동과 수소 흡방출 속도의 향상이 가능할 것이라는 가설을 도출하였으며, 크기 효과에 따른 수소화 과정에서의 상변태 거동 변화도 나타날 것으로 예측함.</p> <p>- 이를 검증하기 위해 본 연구에서는 TiFe 나노 합금 소재를 제조하고 해당 소재의 수소 흡방출 거동을 분석함으로써, 수소 흡방출 거동의 소재 크기 효과에 대한 심층적 규명과 동시에 이를 응용한 수소 저장 소재 개발에 대한 새로운 방향성을 제시하고자 함.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 김 진 우	

코드번호0706

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자전해질(PEM) 수전해
연구 과제명 (Project Title)	고분자전해질(PEM) 수전해 핵심원천기술개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	PEM수전해 전극소재 및 전극/막전극접합체 개발

(연수 내용)

고분자전해질 기반 전기화학 에너지 장치인 PEM수전해 장치의 촉매, 전극, 막전극접합체의 연구 및 개발에 전문성을 가진 인력을 채용하여, 기존 정부 과제를 수행하도록 하고자 함. 이를 통해, 연수생 활용 및 과제 수행의 효율성을 높이하고자 함. 구체적인 채용 사유 및 활용내용은 아래와 같음.

* 고분자전해질(PEM) 수전해 촉매/전극 기술 개발

- 활용분야 : PEM수전해 전극소재 및 전극/막전극접합체 개발
- 수행과제 : 연구재단 ‘고분자전해질(PEM) 핵심원천기술개발’
- 활용내용 : PEM수전해 전극용 소재/소자 개발 및 분석/평가에 전문지식이 뛰어난 연구원을 채용하고자 함. 채용된 인력은 촉매 개발 및 개발촉매를 적용한 전극/막전극접합체 개발 개발을 중심으로 연구/개발을 수행할 예정이며, 아울러 해당 과제의 참여기관에서 개발한 소재의 분석/평가 등에도 기여하도록 함.

소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구센터

연수 책임자(Advisor) : 장 종 현

코드번호0707

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자전해질(PEM) 수전해
연구 과제명 (Project Title)	고분자전해질(PEM) 수전해 핵심원천기술개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	PEM수전해 전극소재 및 전극/막전극접합체 개발
<p>(연수 내용)</p> <p>고분자전해질 기반 전기화학 에너지 장치인 PEM수전해 장치의 촉매, 전극, 막전극접합체의 연구 및 개발에 전문성을 가진 인력을 채용하여, 기존 정부 과제를 수행하도록 하고자 함. 이를 통해, 연수생 활용 및 과제 수행의 효율성을 높이하고자 함. 구체적인 채용 사유 및 활용내용은 아래와 같음.</p> <p>* 고분자전해질(PEM) 수전해 촉매/전극 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none">○ 활용분야 : PEM수전해 전극소재 및 전극/막전극접합체 개발○ 수행과제 : 연구재단 ‘고분자전해질(PEM) 핵심원천기술개발’○ 활용내용 : PEM수전해 전극용 소재/소자 개발 및 분석/평가에 전문지식이 뛰어난 연구원을 채용하고자 함. 채용된 인력은 촉매 개발 및 개발촉매를 적용한 전극/막전극접합체 개발 개발을 중심으로 연구/개발을 수행할 예정이며, 아울러 해당 과제의 참여기관에서 개발한 소재의 분석/평가 등에도 기여하도록 함.	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 박 희 영</p>	

코드번호0708

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Reseah Fields)	연료전지 촉매 및 MEA 제조 및 평가
연구 과제명 (Project Title)	고분자전해질 연료전지용 고성능 고내구성 초저백금 촉매전극 및 MEA 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	연료전지용 초저백금 촉매 설계를 위한 핵심 기술 개발 및 최적의 막-전극 접합체 제작 연구

(활용 내용)

고분자전해질 기반 전기화학 에너지 장치인 수소생산 및 수소활용의 촉매, 전극, 막전극접합체의 연구 및 개발에 전문성을 가진 인력을 채용하여, 기존 정부 과제를 수행하도록 하고자 함. 이를 통해, 연수생 활용 및 과제 수행의 효율성을 높이하고자 함. 구체적인 수행과제 및 구체적인 연수내용은 아래와 같음.

* 고분자 전해질 막 연료전지 촉매/전극 기술 개발

- 활용분야 : 단위전지 개발/분석 및 운전 기술 개발
- 수행과제 : 연구재단 나노소재원천기술개발 사업 ‘고분자전해질 연료전지용 고성능 고내구성 초저백금 촉매전극 및 MEA 개발’ (2N67140) // 한국에너지기술평가원 신재생에너지기술개발 사업 ‘친환경 도심형 발전소 확대를 위한 성능 300mA/cm²@0.8V, 내구성 8 uV/h를 갖는 발전용 PEMFC MEA 핵심 소재 기술 개발’ (2MRB260)

[구체적인 연수 내용]

- 유기분말 기판을 적용한 물리적 증착법으로 고결정성탄소 담지체에 백금 나노입자 담지
- 건/습식 공정 기반 anchoring 소재 선정 및 합성
- 마이크로 홀 패턴의 고분자 스텐실 제작 및 패턴구조 연구
- 화학 용액 공정을 통한 결정성 탄소 담지체상 백금입자 담지량 최적화
- 물리적 증착법으로 sub-nano 금속(산화물)이 도핑된 고결정성 탄소 담지체를 기반으로한 백금 나노입자 촉매 합성
- 플라즈마 연속 공정을 위한 복수의 패턴별 고분자스텐실 제작 및 다층 다차원 전해질막 제작

소속 센터/단 명(Center) : 수소연료전지연구센터

연수 책임자(Advisor) : 유 성 종

코드번호0709

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	수소생산 및 응용 분야 (석사, 박사)
연구 과제명 (Project Title)	중대형 상용차용 PEM MEA 제조 및 평가
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	차세대 연료전지용 전극설계 및 MEA 제조 평가
<p>- 연수 내용 :</p> <p>중대형 상용차용 및 건물용 PEM MEA 제조 및 평가</p> <p>-중대형 상용차용 및 건물용 PEM형 연료전지 개발 동향 파악</p> <p>-내구성 향상에 가장 주요 요인 및 문제점 파악</p> <p>-200도 이상 운전가능한 촉매 전극 설계 및 제조</p> <p>-200도 이상 중고온용 MEA 설계</p> <p>-MEA상 열화 평가 및 전기화학 분석</p> <p>-관련 특허 및 논문 작성</p> <p>-국내/국외 학회 발표 및 세미나 발표</p> <p>고온폼 전해질막 이용 암모니아 및 직접 LOHC 연료전지 응용 평가</p> <p>-암모니아 및 LOHC 이용 연료전지 동향 파악</p> <p>-촉매 전극 설계 및 제조</p> <p>-MEA 설계 및 전기화학 분석</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 수소연료전지연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 이 소 영	