

# 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자전해질(PEM) 수전해
연구 과제명 (Project Title)	구조 및 계면 제어를 통한 PEM 수전해 귀금속 저감 소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	수전해 전극 소재 및 전극/MEA 개발
<p>(연수 내용)</p> <p>고분자전해질 기반 전기화학 에너지 장치인 PEM 수전해용 촉매, 전극, 막전극접합체(MEA)의 연구 및 개발에 전문성을 가진 인력을 채용하여, 기존 정부 과제를 수행하도록 하고자 함. 이를 통해, 연수생 활용 및 과제 수행의 효율성을 높이하고자 함. 구체적인 채용사유 및 활용내용은 아래와 같음.</p> <p>* 고분자전해질(PEM) 수전해 촉매/전극 기술 개발</p> <p>○ 활용분야 : PEM수전해 전극소재 및 전극/막전극접합체 개발</p> <p>○ 수행과제 :</p> <p>구조 및 계면 제어를 통한 PEM 수전해 귀금속 저감 소재 개발 (2024.04.01.~2028.12.31)</p> <p>○ 활용내용 : PEM수전해 전극용 소재/소자 개발 및 분석/평가에 전문지식이 뛰어난 연구원을 채용하고자 함. 채용된 인력은 촉매 개발 및 개발촉매를 적용한 전극/막전극접합체 개발을 중심으로 연구/개발을 수행할 예정이며, 아울러 해당 과제의 참여기관에서 개발한 소재의 분석/평가 등에도 기여하도록 함.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 장종현</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자전해질(PEM) 수전해 및 연료전지
연구 과제명 (Project Title)	(1) 고효율 고내구 수소연료전지용 결정형 메조포러스 나노 탄소 담지 촉매 및 MEA 개발 (2) 구조 및 계면 제어를 통한 PEM 수전해 귀금속 저감 소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	PEM 수전해 및 연료전지 소재 및 전극/MEA 개발
<p>(연수 내용)</p> <p>고분자전해질 기반 전기화학 에너지 장치인 PEM 수전해 및 연료전지용 촉매, 전극, 막 전극접합체(MEA)의 연구 및 개발에 전문성을 가진 인력을 채용하여, 기존 정부 과제를 수행하도록 하고자 함. 이를 통해, 연수생 활용 및 과제 수행의 효율성을 높이하고자 함. 구체적인 채용사유 및 활용내용은 아래와 같음.</p> <p>* 고분자전해질(PEM) 수전해 촉매/전극 기술 개발</p> <p>○ 활용분야 : PEM 수전해 및 연료전지 전극 소재 및 전극/막전극접합체 개발</p> <p>수행과제 : 고효율 고내구 수소연료전지용 결정형 메조포러스 나노 탄소 담지 촉매 및 MEA 개발 (2024.04.01. ~ 2026.12.31) 구조 및 계면 제어를 통한 PEM 수전해 귀금속 저감 소재 개발 (2024.04.01. ~ 2028.12.31)</p> <p>○ 활용내용 : PEM연료전지 전극용 소재/소자 개발 및 분석/평가에 전문지식이 뛰어난 연구원을 채용하고자 함. 채용된 인력은 촉매 개발 및 개발촉매를 적용한 전극/막전극접합체 개발을 중심으로 연구/개발을 수행할 예정이며, 아울러 해당 과제의 참여기관에서 개발한 소재의 분석/평가 등에도 기여하도록 함.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단 연수 책임자(Advisor) : 박희영	

## 연수 제안서(Training Proposal)

<b>연구 분야</b> (Research Fields)	그린수소 생산 및 활용
<b>연구 과제명</b> (Project Title)	1. 구조 및 계면 제어를 통한 PEM 수전해 귀금속 저감 소재 개발 2. 고효율 고내구 수소연료전지용 결정형 메조포러스 탄소 담지 촉매 및 MEA 개발
<b>연수 제안 업무</b> (Training Proposal Work)	전기화학법을 이용한 그린수소 생산 및 활용

전기화학적 수소 생산 (수전해) 및 활용 (연료전지) 기술 개발을 위해선, 고성능 촉매, 담지체, MEA 부품에 대한 연구가 필요함. 이를 위해선, 촉매의 개발과 분석 및 셀 성능 평가 등을 통해 성능 인자를 파악하고 향후 연구 방향을 도출하는 연구를 수행할 예정임. 구체적인 연수 내용은 아래와 같음.

- 촉매 및 담지체 분석
- 담지체상 촉매 합성 및 전기화학적 평가
- 탄소 담지 촉매 기반 MEA 제작 및 성능평가

이를 통해, 전기화학적 그린 수소 생산 및 활용 기술을 개발하고, 그린 수소의 생산 및 활용을 위한 향후 개발 방향을 정하는데 핵심적인 결과를 도출해 낼 것으로 기대됨. 또한, 본 연수를 통해 차세대 전기화학적 수소 생산 및 활용에 관한 연구를 진행하여 국내외 저명 학술지 논문 발표 및 국내외 특허 출원을 기대함.

소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단  
 연수 책임자(Advisor) : 조성기

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	그린수소 생산
연구 과제명 (Project Title)	해수 특화형 선택적 이온 반응 수전해 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	수전해용 저귀금속/비귀금속계 촉매 전극 개발
<p>- 연수기간 : 계약일로부터 계약 종료 시까지</p> <p>- 연수 내용 : 그린수소 생산 장치용 (PEM 및 AEM 수전해) 촉매 개발 연구를 수행할 예정임. 그린수소 생산 가격 절감을 위한 저귀금속계/비귀금속계 촉매 개발을 주요 업무로 수행할 예정임. 구체적인 연구 업무는 다음과 같음.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 그린수소 생산 경제성 확보를 위한 저귀금속/비귀금속계 촉매 개발</li><li>2) 촉매 구조·형상 제어를 통한 성능 및 내구성 확보</li><li>3) 해수 수전해를 포함하는 다양한 수전해 장치에 개발 촉매 적용 연구 수행</li></ol> <p>관련 연구과제는 아래와 같음.</p> <p>(1) '해수 특화형 선택적 이온 반응 수전해 기술 개발' (2024-04-01~2028-12-31, 당해연도 210,000천원)</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단 연수 책임자(Advisor) : 김 명 근	

## 연수 제안서(Training Proposal)

<b>연구 분야</b> (Research Fields)	차세대 수소저장/방출 원천 기술 개발
<b>연구 과제명</b> (Project Title)	차세대 수소 저장체용 촉매 및 반응 시스템 개발
<b>연수 제안 업무</b> (Training Proposal Work)	차세대 수소저장/방출 반응기 및 시스템 원천 기술 개발
<p>(연구 개요)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 활용분야: 기계공학, 화학공학, 기계시스템공학, 응용화학, 공업화학, 환경공학</li> <li>• 수행과제: 차세대 수소 저장체용 촉매 및 반응 시스템 개발</li> <li>• 배경 및 목적: 기존 연료 공급 인프라를 활용하면서 수소 저장 무게/부피 밀도 개선이 요구됨. 이에 따라 새로운 수소저장/방출 반응기 및 시스템 원천 기술 개발 필요</li> <li>• 직무 내용:                         <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 수소저장 및 방출 반응기 구성 촉매 성능 및 내구성 평가</li> <li>2. 수소저장 및 방출 반응기 및 시스템 개념 설계</li> <li>3. 반응기 및 각종 BOP 개발</li> </ol> </li> </ul> <p>(세부 연수 내용)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 수소저장 및 방출 반응기용 촉매 성능 및 내구성 평가                         <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 기구촉 촉매 반응 시스템 활용 최적 촉매 종류, 사용량, 반응 운전 조건 도출</li> <li>▪ 우수 촉매 후보군 바탕으로 촉매 선택도 및 내구성 평가</li> <li>▪ 촉매 선택도 및 내구성 개선 방안 도출</li> </ul> </li> <li>2. 수소저장 및 방출 반응기 및 시스템 개념 설계                         <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 공정 설계 기법을 활용한 수소저장 및 방출 반응기 시스템 에너지 흐름 설계</li> <li>▪ 시스템 구성 요소 용량 및 배치 개념 설계 및 후보 시스템 검토</li> </ul> </li> <li>3. 반응기 및 각종 BOP 개발                         <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 반응기 및 각종 BOP 설계, 제작, 성능 평가</li> <li>▪ 반응기 및 시스템 Scale-up 방안 도출</li> </ul> </li> </ol>	
소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단 연수 책임자(Advisor) : 김용민	

# 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 수전해 및 연료전지
연구 과제명 (Project Title)	차세대 수전해 및 연료전지용 전극/MEA 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고분자 전해질 기반 차세대 수전해 및 연료전지용 전극/MEA 개발
<p>- 연수 기간: 2024. 09. 01 ~ 2029. 08.31</p> <p>- 연수 내용:</p> <p>차세대 전기화학적 수소 연료 생산 및 활용 장치인 PEM 수전해 및 연료전지의 고성능/고내구화를 위하여 전극 소재 및 전극 구조를 개발, 설계하는 연구를 수행하며, 더 나아가 이를 포함하는 막전극접합체 개발 연구를 수행할 예정임.</p> <p>촉매 및 금속산화물 합성, 전기화학 분석 및 물리적 구조 분석에 대한 배경 지식이 있을 경우 해당 업무 수행에 도움이 됨. 구체적인 연구 업무는 다음과 같음.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>고성능 고내구 전극 소재 합성<ul style="list-style-type: none"><li>탄소-금속산화물 담지체 기반 나노 구조체 촉매 물질 합성</li><li>전기방사를 통한 신규 금속산화물 담지체 기반 나노 구조체 촉매 합성</li></ul></li><li>전극 소재 전기화학적 특성 평가<ul style="list-style-type: none"><li>Half-cell 및 Single-cell 환경 평가</li><li>1) 활성 평가 (LSV, CV, EIS 등)</li><li>2) 안정성 평가 (Load cycling, Chronopotentiometry, Chronoamperometry 등)</li></ul></li><li>전극 소재 구조적 특성 분석<ul style="list-style-type: none"><li>X-선 분광학 분석 (XPS, XRD, XAS 등)</li><li>전자현미경 분석 (TEM, FE-SEM, FIB-SEM 등)</li></ul></li></ol>	
소속 센터/단 명(Center) : 수소연료전지연구단	
연수 책임자(Advisor) : 임케이티희움	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고온수전해
연구 과제명 (Project Title)	그린수소의 경제성 확보를 위한 고효율 수전해 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고온 수전해전지용 나노기술 개발
<p>고온수전해용 나노 촉매 개발</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 나노소재 합성기술 개발</li><li>• 나노촉매의 크기/형상/분포 제어기술 개발</li><li>• 나노소재의 고온 거동 연구 및 열화 메커니즘 이해</li><li>• 나노촉매의 고온 수전해 반응 해석</li></ul> <p>나노촉매의 고온수전해 전지 적용 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 나노촉매의 전극 적용을 위한 in situ 합성 기술 개발</li><li>▪ 나노촉매가 적용된 셀의 전기화학 특성 분석</li><li>▪ 임피던스 해석을 통한 반응 메커니즘 연구</li><li>▪ TEM 기반 고도 분석을 통한 나노소재의 고온 작동 특성 이해</li><li>▪ 나노소재의 고온 안정성 향상 기술 개발</li></ul>	
소속 센터/단 명(Center) : 수소에너지소재연구단	
연수 책임자(Advisor) : 윤경중	

## 연수 제안서(Training Proposal)

<b>연구 분야</b> (Research Fields)	차세대 전고체전지/연료전지/전자소자 투과전자현미경을 활용한 소재 분석
<b>연구 과제명</b> (Project Title)	산화물의 차세대 에너지/전자 소재 · 소자 응용 및 구조 분석
<b>연수 제안 업무</b> (Training Proposal Work)	- 산화물 기반 차세대 전자/에너지 소재 · 소자 제작 - 투과전자현미경을 활용한 원자 구조 분석

산화물 소재에서 이온 거동 현상은 다양한 응용을 이끌어낼 수 있습니다. 물질 내부의 이온 수송에 따른 전기적 물성 변화 또는 전기화학적 에너지 변화를 이용해 에너지 저장/추출을 반복할 수 있습니다. 이를 i) 전자 소자로 응용하면 **차세대 인공지능형 전자소자**로, ii) 에너지 소자로 응용하면 **연료전지 또는 수전해 소자**로 (그린 수소 생산) iii) 이차 전지에서는 **차세대 전극재 또는 전해질**로도 다양하게 적용되고 있습니다.

본 그룹에서는 이러한 이온 수송 현상을 응용하여 다양한 소자를 제작 응용하고 있습니다. 특히 **산화물 박막**을 적용하여 인공지능형 소자의 응용, 수소 연료전지, 수전해, 박막형 이차 전지 등을 제작 연구하고 있고 이를 위해서 Pulsed laser deposition/Sputter/Evaporator 등의 다양한 증착 장비를 활용하고 있습니다. 본 학위과정에서는 **초고이온전도체** 또는 그 외의 다양한 기능을 갖는 산화물을 적용하여 전자/에너지 소자를 혁신하는 연구를 수행하며 궁극적으로는 전자/에너지 소자의 제어, 안정성, 효율, 율속 특성 등을 향상시키는 연구를 목표로 합니다.

동시에 산화물 소재의 원자 구조 (미세 구조) 에 따라 전기적/전기화학적 성능에 커다란 영향을 미치게 되는데 이를 이해하는 메커니즘 규명 역시 혁신을 위해서는 굉장히 중요한 기초연구라 할 수 있습니다. 본 학위과정에서는 **(실시간) 투과전자현미경 방법을 적용**하여 실제 소자/소재를 열-분위기-전위가 (중 1개 이상) 가해진 상황에서 구조변화를 추적하고 우리가 이해하고자 하는 전기적/전기화학적 성능에 미치는 영향을 평가 규명합니다. 이 과정에서 다양한 3차원 (tomography), 원자 구조 분석 (atomic resolution imaging), 화학 분석 (STEM-EDS/EELS) 등이 응용될 수 있습니다. TEM 장비의 강력한 분석능력을 최대치로 끌어내어 미지의 영역을 탐구하고 차세대 인공지능형 전자소자 또는 에너지소자에서 알려지지 않은 새로운 과학적 사실을 밝혀내는 연구를 수행합니다.

더 자세한 내용은 링크를 참조하기 바랍니다.

※ 참조 (<https://sites.google.com/view/dkwon-lab/home?authuser=0>)

소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구단
연수 책임자(Advisor) : 권 덕 황



## 연수 제안서(Training Proposal)

<b>연구 분야 (Research Fields)</b>	촉매, 소재, 전기화학, 촉매 반응 공학, 에너지 (Catalysis, Materials, Electrochemistry, Reaction engineering, Energy)
<b>연구 과제명 (Project Title)</b>	암모니아 연료전지를 위한 촉매 소재 및 SOFC 셀 개발 (Catalyst and cell development for ammonia fueled SOFC)
<b>연수 제안 업무 (Training Proposal Work)</b>	촉매 소재 합성, 촉매 소재 분석, 촉매 반응성 분석, 촉매의 연료전지 적용 및 최적화 (Catalytic materials synthesis, materials characterization, catalytic reaction tests, and optimization)
<p><b>연구 과제 소개</b></p> <p>암모니아는 에너지 밀도가 높은 수소 캐리어로 향후 그린 수소를 운반하기 위하여 사용될 것으로 보인다. 암모니아를 효율적으로 사용하기 위한 방법 중 암모니아 연료 SOFC가 주목받고 있다. 암모니아 연료 SOFC는 높은 효율, 효율적 열 활용, 고온에서의 빠른 암모니아 분해반응으로 인해 주목받고 있으나, 저온에서 암모니아 분해능이 떨어져 성능이 급격히 감소한다. 이러한 문제를 극복하기 위해 고활성/고내구성 암모니아 분해 촉매를 개발하고 이를 셀에 적용하는 기술 개발이 필요하다. 본 연구에서는 고활성/고내구성 암모니아 분해 촉매 소재 개발과 개발된 소재를 박막형 SOFC셀에 효율적으로 적용하는 반응공학적 셀 적용 디자인을 다룬다.</p> <p><b>연수 분야 및 내용</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 암모니아 전환 반응용 고효율 촉매 소재 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 저온 암모니아 전환 반응용 귀금속/비귀금속 기반 나노 촉매 소재 개발</li> <li>- 촉매 소재의 열적 안정성 향상 방안 연구</li> <li>- 나노 촉매의 물질 분석, 촉매 반응성 분석 및 반응 메커니즘 분석</li> </ul> </li> <li>2) 박막형 SOFC의 암모니아 연료전지 평가 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고성능-대면적 박막형 SOFC 소자 개발</li> <li>- 암모니아 분해 촉매의 박막형 SOFC 도입 기술 개발</li> <li>- 세계 최고 성능 암모니아 연료 SOFC 개발</li> </ul> </li> </ol> <p><b>기대성과</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 차세대 에너지 전환/저장 분야 우수 학술 논문 성과 창출 및 학술대회 발표</li> <li>- 차세대 에너지 전환/저장 분야 특허 창출 및 사업화 기여</li> <li>- 정책과제/기업과제 수행을 통한 연구 실무 경험 습득</li> <li>- 촉매 소재, 암모니아 연료전지 등 차세대 에너지 전환/저장 분야 취업기회</li> </ul>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 수소에너지소재연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 양정은 선임연구원</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

<b>연구 분야</b> (Research Fields)	양이온/음이온 전도성 산화물 기반 전기화학소자
<b>연구 과제명</b> (Project Title)	고온수전해·연료전지용 전기화학 소자 제작 및 평가
<b>연수 제안 업무</b> (Training Proposal Work)	고체전해질/전극 제조 및 구조/물성 평가

- 연구팀 소개: KIST-SSEMS (Solid State Energy Materials & Systems) 연구팀은 기후변화대응과 미래 에너지기술의 패러다임 변화에 선제적으로 대응하기 위하여, 차세대 연료전지인 고체산화물 연료전지 (SOFC/PCEC), 그린수소 생산을 위한 고온 수전해셀 (SOEC/PCEC) 등 다양한 에너지변환/저장용 전기화학소자기술을 연구주제로 삼고 있으며 이를 제작하기 위한 무기물질(세라믹, 금속) 기반의 소재서부터 박막-나노공정 등을 이용한 공정기술까지 관련 세계 최고 수준의 연구능력을 보유하고 있습니다. (연구팀 홈페이지: [ssems.kist.re.kr](http://ssems.kist.re.kr))
- 연수 분야 및 내용:
  - 1) 고체전해질 소재 및 개발
    - 진공증착 (PLD, Sputter), 용액공정 등 박막기술을 이용한 나노구조 산소/수소 이온 전도성 세라믹 전해질 제작
    - 고체전해질 이온이동 메커니즘 규명을 위한 구조분석 및 전기화학적 물성 평가
  - 2) 고체산화물 전해질 기반 연료전지 (SOFC/PCFC)/ 고온수전해 (SOEC/PCEC) 적용 평가 수행
    - 연료극지지체/전해질/공기극으로 구성된 SOC 셀 제작
    - 고온 전기화학소자 (FC/EC) 성능 평가 및 사후 분석
- 기대성과
  - 1) 연구결과의 활용방안
    - 차세대 에너지소재 관련 수월성 논문창출 및 대외발표
    - 차세대 에너지 변환/저장 소자기술 관련 특허창출 및 사업화 기여
  - 2) 학생연구원의 연구력 및 경쟁력 제고
    - 차세대 에너지소재 분야 최고의 융합기술인재 양성
    - 차세대 전기화학디바이스 제조 및 평가분야 실무경험 습득
    - 수소연료전지, 그린수소생산, 전고체전지 등 차세대 에너지 변환/저장분야 취업기회

소속 센터/단 명(Center) : 수소에너지소재연구단

연수 책임자(Advisor) : 이종호

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	TEM 기반 연료전지 열화거동 분석연구
연구 과제명 (Project Title)	그린수소의 경제성 확보를 위한 초고성능 수전해 기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	TEM 기반 연료전지 열화거동 분석연구
<div style="margin-bottom: 10px;">- 연수 내용 :</div> <div style="margin-bottom: 10px;">○ 전자현미경(SEM/TEM) 이용한 연료전지 열화거동 규명 연구</div> <div style="margin-bottom: 10px;">○ Electrochemical in-operando TEM 분석 기술 개발</div> <div style="margin-bottom: 10px;">○ In-situ heating/strain TEM 분석 기반 고온 석출상 변형 거동 연구</div> <div style="margin-bottom: 10px;">○ 과제 수행:</div> <div style="margin-left: 20px;">- “그린수소의 경제성 확보를 위한 초고성능 수전해 기술”</div> <div style="margin-left: 20px;">- “금속소재제조 디지털혁신 플랫폼 구축”</div>	
<div style="margin-bottom: 10px;">소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재센터</div> <div>연수 책임자(Advisor) : 장 혜 정</div>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	프로톤 세라믹 전기화학 소자 기술
연구 과제명 (Project Title)	그린수소 생산을 위한 고효율 고신뢰성 protonics 기반 수전해전지 원천 소재/공정 기술개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	테이프공정 기반 고효율 PCEC 제조공정기술 및 고효율 공기극 기술 개발
<p>연수내용</p> <p>- 차세대 수전해 세라믹 전지로 주목을 받는 프로톤 전도성 세라믹 수전해 전지 (Protonic Ceramic Electrolysis Cell; PCEC)는 기존의 산소이온 전도성 전해질 기반의 수전해전지인 SOEC에 비하여 전해질의 상안정성 확보, 소결거동 이해 및 제어 기술이 요구되어 전세계적으로 안정적인 대면적 단전지 제작에 더디게 진행되고 있으며 보고되는 특성도 천차만별인 실정임. 따라서, 고효율/대면적 PCEC 기술을 조기 확보, 전세계적으로 기술을 선도하고자, 핵심 기술로 파악하고 있는 공정시 요구되는 전해질 상 합성, 동시소결 공정 변수 제어, 운전 시 전해질 상 안정성 확보기술 개발 연구를 진행함.</p> <p>더불어, 고효율 수전해 운전을 위해 요구되는 최적 공기극 소재/구조 또한 명확히 이해되고 있지 못한 실정임. 이에, 핵심 요구특성을 이해하고 최적 소재 발굴 및 구조 도출/적용을 통해 고효율 PCEC를 개발하는 연구를 진행함.</p> <p>연구주제 및 필요 인원</p> <p>- 고효율 PCEC 제조공정기술 및 공기극 소재기술 개발: 석사 1인, 박사 1인, 통합 1인</p>	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 수소에너지소재연구단</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 지호일</p>	

# 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	수소 압축용 수소저장합금 개발
연구 과제명 (Project Title)	저압-고압 기체수소 전환용 배출압력 900bar급 금속수소화물 합금 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	수소저장합금 설계/합성/분석
<p>수소충전소용 수소 고압 압축을 위한 수소저장합금 개발 연구 수행</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ 수소저장합금 조성 설계</li><li>▶ 아크멜팅을 이용한 수소저장합금 제작</li><li>▶ 제작된 합금의 상 및 조직 분석</li><li>▶ 저온에서 수소저장합금의 초기 수소화 조건 확립</li><li>▶ 수소저장합금의 수소흡방출 특성 평가</li><li>▶ 수소저장합금의 특성 향상 방안 수립</li></ul>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 수소에너지소재연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이 영 수</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고온소재
연구 과제명 (Project Title)	초고온소재의 성능 분석/예측 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	초고온기계적 물성 평가
<p>Nb계 초고온 합금의 1500°C급 초고온 기계적 물성 평가를 위한 연구 수행</p> <p>(1) 초고온 기계적 물성 평가 장치 개발</p> <p>(2) 초고온 기계적 물성 평가 장치를 활용한 물성 연구</p> <p>(3) Nb계 초고온 합금의 미세조직 분석</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 수소에너지소재연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 서진유</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	재료공학, 금속공학, 소재구조분석, 수소저장소재, 금속수소분리막 소재, 수소취성
연구 과제명 (Project Title)	실시간 X선 회절/주사전자현미경 기법을 활용한 금속 재료 내 수소 효과 분석
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 금속 미세구조 관찰 시편 준비 및 분석</li> <li>- 실시간 수소 충전 X선 회절 장치 테스트</li> <li>- 상기 X선 장치와 실시간 SEM 장치를 이용한 금속 소재의 수소 충전·방전 과정에서의 구조변화 분석</li> <li>- 실험 데이터 분석 및 정리</li> <li>- 연구 결과 토의 및 논문 작성</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시편 내 수소 흡·방출 챔버 혹은 시편 가열·냉각 스테이지가 장착된 X선 회절 장치 및 주사전자현미경(SEM) 기반 장치 구축 및 장치 구동 테스트 수행</li> <li>- 합금 주조, 열처리, 분쇄 등의 공정을 통한 수소 저장 금속 시편 준비</li> <li>- 집속이온빔 (FIB) 장치를 이용한 미소 영역의 금속 분석 시편 제작</li> <li>- 금속 소재의 수소 흡·방출 과정에서 소재 내에서 일어나는 결정구조 및 미세구조 변화를 실시간 분석</li> <li>- 수소 흡·방출 과정에서의 상변태 및 반복 흡·방출 사이클 진행에 따라 변화하는 상변태 양상을 이해함으로써 장기간 안정적으로 사용 가능한 수소 저장 금속 소재 설계 방향 도출</li> <li>- 수소 흡·방출 과정에서 금속 소재 내 결함과 수소의 상호작용 실시간 분석을 통한 금속 소재의 수소 취성 메커니즘 분석</li> <li>- 상기 분석 결과 및 도출된 소재 설계 방향을 기반으로 한 신합금 소재 제조 및 개선된 특성 확인</li> </ul>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김 진 우</p>	