

코드번호 0101

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 스핀 메모리 소자
연구 과제명 (Project Title)	스핀기반 나노신경망모사 기술개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	위상 솔리톤 기반 인공신경망 모사 기술 개발
<p>● (스핀 소재 및 소자 개발) 수직 자기 이방성을 가지는 강자성 물질 또는 준강자성 물질을 이용한 스핀 소재 개발. 나노 공정(포토리소그래피 또는 이빔리소그래피)을 활용한 스핀 소자 개발.</p> <p>● (스핀 소자 특성 및 분석) 광학 측정(광자기 켈 효과) 및 전기 측정(비정상 홀 효과) 기술을 바탕으로 위상 솔리톤인 구조의 정적, 동적 특성 연구 및 응용 연구 수행. 동적 특성을 활용한 스핀기반 인공신경망 모사 구현.</p> <p>● (LABVIEW 또는 Python 프로그램을 활용한 측정 및 분석) 소자 구동 제어 및 소자 특성 분석을 하는데 필요한 프로그래밍 가능한 자 우대.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 반도체기술연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김덕호</p>	

코드번호 0102

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	랜덤 및 확률 연산 컴퓨팅
연구 과제명 (Project Title)	초거대 계산 처리를 위한 차세대 컴퓨팅 반도체 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	랜덤 및 확률 연산 컴퓨팅 반도체 기술 개발
<p>나노 공정 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 공정 장비를 활용한 나노 소자 공정 기술 개발</li><li>- 자기터널접합구조 (MTJ) 및 터널자기저항 (TMR) 공정 및 특성 평가</li><li>- 이빔리소 공정을 통한 스핀 나노 소자 공정 기술 개발</li><li>- 자성 물질 기반 다층 박막 구조 공정 개발</li></ul> <p>차세대 컴퓨팅 기술 연구</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 랜덤 현상과 인공 신경망 구조를 이용한 확률론적 컴퓨팅 기술 연구</li><li>- 랜덤 나노 자성체를 이용하여, 확률론적 컴퓨팅 기술 연구</li><li>- 1ns 이하의 스위칭 및 스핀-궤도 토크를 이용한 저전력 로직 소자 구현</li><li>- 신호처리, 회로 구현 및 하드웨어 프로그래밍 (FPGA, MCU, PCB 등)</li><li>- 나노 소자 고주파 측정 기술 개발</li></ul>	
소속 센터/단 명(Center) : 반도체기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 이억재	

코드번호 0103

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	컴퓨팅 난제 계산용 Ising machine 개발
연구 과제명 (Project Title)	초고속-초저전력 랜덤연산 반도체 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	오실레이터 소자 및 Ising machine 개발
<p>(연수 내용)</p> <p>- 연수기간 : 2025. 01. 01 - 2027. 02. 28</p> <p>- 연수 내용 :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>오실레이터 기반 Ising machine 동작 원리</li><li>OTS 기반 오실레이터 소자 동작 원리</li><li>Ising machine 프로토타입 개발</li><li>Ising machine을 이용한 컴퓨팅 난제 문제 풀이 구현</li></ol>	
소속 센터/단 명(Center) : 반도체기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 이수연	

코드번호 0104

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자광학 양자시뮬레이터 실험 연구
연구 과제명 (Project Title)	분자열역학 계산을 위한 양자광학 양자시뮬레이터 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	양자광학 실험
<ul style="list-style-type: none"><li>○ 이산변수 및 연속변수 양자광원 생성, 제어 및 측정<ul style="list-style-type: none"><li>- 압축광원 생성 및 양자상태 토모그래피 분석</li><li>- Photon-subtraction 기반 비가우시안 양자작용 구현 및 분석</li><li>- 광자개수 측정 및 호모다인 측정을 통한 양자상태 변화 정량 분석</li></ul></li> <li>○ 양자광학 양자시뮬레이션 알고리즘 적용<ul style="list-style-type: none"><li>- 이산변수-연속변수 하이브리드 양자작용을 통한 양자시뮬레이션 알고리즘 발굴</li><li>- 시간 다중화를 통한 양자광학 양자시뮬레이터 연산공간 확장</li></ul></li></ul>	
소속 부서 : 양자기술연구단	
연수 책임자 : 김 용 수	

코드번호 0105

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자정보 및 양자광학 실험
연구 과제명 (Project Title)	광자 기반 양자정보 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	광자 기반의 다양한 양자정보 (양자컴퓨팅, 양자통신, 양자센싱) 분야 최신 연구 수행
<p>(연수 내용)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 연수기간 : 2025. 1월 - 2025. 12월 (1년), 추후 연장 가능</li><li>- 연수 내용 : 본 연수에서는 양자정보연구단에서 현재 수행중인 광자 기반의 다양한 양자정보 (양자컴퓨팅, 양자통신, 양자센싱) 분야 최신 연구에 참여하여 우수한 연구 결과를 도출하는 것을 목표로 합니다.</li></ul> <p>선정된 후보자는 아래의 연구 주제 중 하나 이상에 참여하여 연구를 수행함.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 양자컴퓨팅 및 시뮬레이션: 광자의 Orbital Angular Momentum (OAM) 상태를 기반으로 한 고차원 양자계산 및 양자 알고리즘을 구현하여 양자화학계산 등 실용적인 문제를 해결</li><li>○ 양자통신 및 양자 네트워크: 통신파장대역 (1.5 um 파장)에서 다광자 양자얽힘상태를 준비하고, 이를 이용하여 향후 광섬유 기반 장거리 양자 네트워크 구현을 위한 기초 및 응용 연구 수행</li><li>○ 양자센싱: 다중 모드 양자얽힘상태 (다중모드 NOON 상태 등)를 이용한 다중 파라미터 동시 측정 및 분산형 양자센싱 네트워크 구현을 위한 기초 및 응용 연구 수행</li><li>○ 위의 주제 이외에도 최신의 양자정보 및 양자광학 분야의 연구를 제안하고 주도적으로 수행할 수 있는 기회 제공</li><li>○ 양자알고리즘 및 양자네트워크 관련하여 현재 양자정보연구단에서 수행중인 국제협력과제 수행을 위해 미국 시카고 대학 및 일리노이 대학 (UIUC)을 방문하여 공동연구할 수 있는 기회 제공</li></ul>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 양자기술연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 임 향 택</p>	

코드번호 0106

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자광소자
연구 과제명 (Project Title)	광자기반 양자 소재 부품 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	차세대 양자광소자 개발
<p>지원자 관심사에 따라 아래 프로젝트 중 일부를 주도적으로 진행할 예정</p> <p>✓ <b>양자광원 제작 및 특성 평가 (Quantum light sources)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 물질의 기본 단위인 양자를 활용한 양자정보기술을 통해 기존의 한계를 뛰어넘는 양자컴퓨팅, 양자 통신 등이 가능할 것으로 기대되고 있음</li><li>- 양자광원 (단광자 광원)은 한 번에 단 하나씩의 광자(photon)을 방출하여 광자 내의 다양한 정보를 이용해 양자컴퓨팅, 양자센싱, 양자통신 등에 응용될 수 있는 기초 소자임</li><li>- 최근 이차원 물질 내 단광자 광원이 보고되었으며, 포토닉/광집적회로 등의 다양한 기판 위에 자유로이 전사 가능한 특성으로 미래소자로서 주목받고 있음</li><li>- 이차원 물질 내 단광자 광원 형성 방법 및 특성을 공부하고 실제로 비고전적 특성을 측정해 볼 수 있음</li><li>- 이 외에도 다양한 파장대의 CW/Pulse 레이저, 극저온 광측정 시스템 (4 Kelvin) 등을 이용해 해당 광원의 광학적 특성 및 스핀 특성을 측정/분석하고 제어하기 위한 아이디어를 연구함</li></ul> <p>✓ <b>제작된 양자/광전소자의 광집적회로 내 통합 및 제어 (Integration into photonic circuits)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 실용적 응용을 위해 제작된 양자/광전소자를 광집적회로(photonic integrated circuits)에 통합(integration)시키고 능동적으로 제어하는 기술 연구</li><li>- 광도파로 및 커플러 설계 및 공정, 광학계 설계 및 측정 진행</li></ul>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 양자기술연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 문 효 원</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	딥러닝 기반 컴퓨터비전 연구
연구 과제명 (Project Title)	미래원천로봇·미디어연구개발사업
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	멀티뷰 VLM(Vision Language Model) 기반 장면 이해 연구
<p>&lt;멀티뷰 VLM(Vision Language Model) 기반 장면 이해 연구&gt; 연구목표: 멀티뷰 이미지를 통합하여 단일 Vision-Language Model (VLM)이 주어진 공간을 인지하고 해당 공간 내 발생하는 상황을 이해하는 모델을 개발. 이를 통해 로봇 등의 시스템이 다중 시점의 이미지 데이터를 통해 복잡한 장면을 해석하고 적절히 반응할 수 있게 함</p> <p>&lt;예상 방법론&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* VLM 아키텍처 확장<ul style="list-style-type: none"><li>- 기본 Vision-Language 모델 구조를 사용하여, 여러 시점의 이미지 데이터를 통합하여 공간적 인식 및 상황 인지를 강화할 수 있도록 멀티뷰 입력을 위한 특수 모듈을 추가</li><li>- Self-attention 메커니즘과 Cross-attention 레이어를 활용해 다양한 시점의 이미지들이 제공하는 정보의 상호작용을 학습</li></ul></li><li>* 학습 데이터 생성<ul style="list-style-type: none"><li>- 모델의 환경 인식 및 상황 인식 향상을 위해 제어된 환경(예: 시뮬레이션된 환경)을 이용하여 학습 데이터 생성 및 이를 이용하여 VLM 네트워크 finetuning</li></ul></li><li>* Fisheye 이미지 기반 Multi-View Fusion<ul style="list-style-type: none"><li>- FOV가 넓은 fisheye 카메라로 촬영된 멀티뷰 이미지들 간의 시점 간 특징을 융합(fusion)하여 각 이미지가 제공하는 공간 정보를 결합하는 모델을 개발</li></ul></li></ul>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 인공지능연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김수민</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

<b>연구 분야</b> (Research Fields)	로봇 제어 및 관리 서비스 프로그램 개발
<b>연구 과제명</b> (Project Title)	SDR 전환을 위한 차세대 로봇 공용 플랫폼 기술 개발
<b>연수 제안 업무</b> (Training Proposal Work)	로봇 구조 및 서비스 데이터 변환 및 그래픽 인터페이스 프로그램 개발
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 종류의 로봇이 자동화된 공장뿐만 아니라, 일상생활 활동, 시설 탐지, 재난 현장 등에 투입되어 다양한 서비스를 수행하기 위한 연구가 진행되고 있다.</li> <li>- 이들 로봇의 서비스를 기술하기 위한 통일된 방법론의 부재로 서비스 개발은 로봇 하드웨어에 종속되어 있는 상황임</li> <li>- 본 연구에서는 로봇에 독립적으로 기술 가능한 서비스 기술 방법론을 개발하여, 다양한 로봇에 적용 테스트 하고자 함.</li> <li>- 적용 로봇 : 휴머노이드, 로봇 매니플레이터, 모바일 로봇 등</li>   <li>- 개발 내용                             <ul style="list-style-type: none"> <li>: 로봇 구조 및 동작에 대한 의미론적 기술 (semantic description) 방법론 개발</li> <li>: 이를 위한 에디터 및 그래픽 시뮬레이터 개발 (Unity 등)</li> <li>: 기존 로봇 구조(URDF, SRDF 등) 및 동작 기술 데이터 변환 프로그램 개발</li> <li>: 로봇 동역학 시뮬레이터 (MUJOCO, BULLET 등)를 이용한 동작 시뮬레이션</li> </ul> </li> </ul>	
소속 센터/단 명(Center) : 휴머노이드 연구단 연수 책임자(Advisor) : 김 도 익	

코드번호 0401

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	수소 생산 및 저장
연구 과제명 (Project Title)	1) 암모니아 산화분해 촉매 시스템 개발 2) CSDRM (Combined Steam and Dry Reforming of Methane) 촉매 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	각 과제에 대한 촉매 설계, 제조, 분석 및 반응을 통한 촉매와 시스템 개발
<p>(연수 내용)</p> <p>암모니아는 해외로부터의 수소 저장 및 이송 방법 중 현재 가장 실용 가능성이 큰 물질로 주목받고 있음. 그러나 암모니아로부터 수소를 추출하는 반응은 큰 에너지가 필요한 어려운 반응임. 직접 분해하기 위한 촉매 개발이 많이 수행되고 있으나 이와는 달리 산화 반응을 부분적으로 진행하고 그 열을 분해 반응에 직접 사용하게 하는 산화분해 반응도 하나의 대안으로 생각될 수 있음. 본 연구에서는 보다 마일드한 조건에서 반응할 수 있는 암모니아의 산화분해 촉매를 설계, 제조하고 열의 손실 없이 산화열을 반응열로 공급해 주기 위한 시스템을 개발할 예정임.</p> <p>메탄을 이산화탄소와 반응시켜 수소를 생산하는 메탄의 건식개질 반응은 오랜 기간 연구되어 온 반응으로 Ni 촉매가 높은 활성을 보이는 것으로 잘 알려져 있음. 그러나 반응의 진행에 따라 촉매의 신터링 현상이 일어나고 탄소 침적이 증가하여 내구성을 확보한 촉매의 개발은 매우 어려움. 이에 메탄의 건식 개질 반응에 수증기를 도입하여 내구성을 향상시킬 수 있는 촉매를 개발하고자 함. 계산화학 등을 활용한 촉매의 설계와 나노기술을 이용한 촉매 제조, 그리고 고도의 분석법을 활용하여 고효율 고내구성의 촉매를 개발할 계획임.</p> <p>(활용 분야)</p> <p>본 연구는 연구책임자가 단장을 수행하고 있는 글로벌탑 사업인 청정수소 저장·활용 전략연구단의 주제인 수소의 저장, 활용과 밀접한 관련이 있는 연구임. 연구의 필요성을 잘 인식하고 계산화학과 나노기술, 분석기법을 잘 습득하여 촉매를 설계하고 제조하게 되면 기존의 어떤 연구보다 높은 활성과 내구성의 확보가 가능할 것으로 생각되며 전략연구단의 성과와도 이어질 수 있을 것으로 판단됨.</p> <p>(수행 과제)</p> <p>(1) “글로벌탑 청정수소 저장·활용 전략연구단 - 1세부, 융합 실증 및 국내외 협력” (2024-09-01 ~ 2024-08-31, 당해연도 2,200,000천원)</p> <p>(2) “최첨단 촉매 설계·합성을 통한 한계돌파형 알케미 나노촉매 개발 및 초고활성 수소 생산 촉매반응 연구” (2024-09-02 ~ 2026-02-28, 당해연도 191,374천원)</p> <p>소속 센터/단 명(Center) : 청정수소융합연구소장실 연수 책임자(Advisor) : 이관영</p>	

코드번호 0402

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	수전해 소재/부품 및 운전기술
연구 과제명 (Project Title)	1) 구조 및 계면 제어를 통한 PEM수전해 귀금속 저감 소재 개발 2) 수송용 연료전지 MEA 핵심 소재 및 이를 이용한 MEA 제조 기술 개발(공동3)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고성능 저가 고내구 PEM수전해 및 PEM연료전지 소재 및 막전극접합체 개발
<b>(연수 내용)</b>  고분자전해질(PEM) 수전해용 고성능/고내구 전극 소재 (촉매 등) 및 막전극 접합체 개발 및 운전기술 개발 연구를 수행할 예정임. 고성능/고내구 소재 개발 및 개발소재를 적용한 장치의 성능 및 내구성 평가를 통해 개발소재의 작동 및 열화 메커니즘을 규명하고, 이를 개선하기 위한 전략을 도출하는 연구/개발을 수행 할 예정임.  ○ 활용 분야: 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.  ○ 수행 과제: (1) '구조 및 계면 제어를 통한 PEM수전해 귀금속 저감 소재 개발' (2024-04-01~2028-12-31, 당해연도 112,500천원) (2) '그린수소 생산 수전해 부품 개발지원 플랫폼 구축 사업' (2022-04-01 ~ 2024-12-31, 당해연도 238,455 천원)	
소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단 연수 책임자(Advisor) : 장 종 현	

코드번호 0403

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	PEM 수전해 및 연료전지
연구 과제명 (Project Title)	1) 부하변동 대응 장수명 소재/부품 기술 개발 및 성능저하 메커니즘 분석 2) 그린수소 생산 수전해 부품 개발지원 플랫폼 구축 사업
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고분자전해질(PEM) 연료전지 및 수전해 소재 및 MEA 개발
<p><b>(연수 내용)</b></p> <p>고분자전해질(PEM) 기반 에너지 변환장치인 연료전지 및 수전해, 전기화학적 LOHC (liquid organic hydrogen carrier) 수소화/탈수소화 장치용 고성능/고내구 전극 소재 (촉매 등) 및 막전극접합체 개발 연구를 수행할 예정입니다.</p> <p>고성능/고내구 소재 개발 및 개발소재를 적용한 장치의 성능 및 내구성 평가를 통해 개발소재의 작동 및 열화 메커니즘을 규명하고, 이를 개선하기 위한 전략을 도출하는 연구/개발을 수행 할 예정입니다.</p> <p>○ 활용 분야:</p> <p>전기화학적 에너지 변환장치 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>○ 수행 과제:</p> <p>(1) '구조 및 계면 제어를 통한 PEM수전해 귀금속 저감 소재 개발' (2024-04-01~2028-12-31, 당해연도 112,500천원)</p> <p>(2) '수송용 연료전지 MEA 핵심 소재 및 이를 이용한 MEA 제조 기술 개발(공동3)' (2020-05-24~2024-12-30, 당해연도 490,000천원)</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단	
연수 책임자(Advisor) : 박 희 영	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	그린수소 생산
연구 과제명 (Project Title)	고분자 전해질(PEM) 수전해 전해질막 촉매 생산 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	그린수소 생산용 수전해 촉매 소재 개발

(연수 내용)

효율적인 그린수소 생산을 위해 고분자 전해질(PEM) 수전해 장치의 고성능 저가화를 위한 촉매 소재 개발 업무를 수행할 예정입니다. 나아가, 개발 소재를 막전극접합체에 적용하여 단위셀 수준에서 성능 및 내구성을 평가하는 연구를 수행할 예정입니다. 촉매 합성, 전기화학 분석 및 분광학 분석에 대한 배경 지식이 있을 경우, 해당 업무 수행에 도움이 됩니다. 이를 통해 전문성을 가진 인력을 양성하고자 합니다. 구체적인 활용 분야 및 내용은 아래와 같습니다.

- 활용분야 : 그린수소 생산용 수전해 촉매 소재 개발
- 수행과제 : 산업통상자원부  
‘PEM 수전해 전해질막 촉매 생산 기술 개발’ (2단계 1차년)
- 활용내용 : PEM 수전해 촉매 개발 및 구조 분석에 전문성을 가진 연구원을 양성하고자 합니다. 채용된 인력은 개발 소재를 막전극접합체에 적용하는 기술을 중심으로 PEM 수전해 고성능 막전극접합체 평가/분석 연구를 수행할 예정입니다.

소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단

연수 책임자(Advisor) : 서 보 라

코드번호 0405

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자 전해질 연료전지용 전극소재 및 고분자 전해질 제조
연구 과제명 (Project Title)	항공용 모빌리티를 위한 연료전지 경량화 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	연료전지용 촉매-고분자 전해질 제조 및 연료전지 셀 성능 평가
<b>(연수 내용)</b>  - 연수기간 : 2025.01.1. ~ 2025.12.31. (12개월)  - 연수 내용 :  효율적인 고분자 전해질 연료전지 (PEMFC) 개발을 위한 백금 촉매 및 고분자 전해질 개발 및 이를 평가할 수 있는 연료전지 셀 성능 평가 및 전기화학 분석을 위한 최적화 업무를 수행할 예정임.  연구과제는 아래와 같음.  항공용 모빌리티를 위한 연료전지 경량화 기술 개발 (2MRC020) (2021-11-01~2025-10-31, 당해연도 250,000천원)	
소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단	
연수 책임자(Advisor) : 김진영	

코드번호 0406

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	재료 분석
연구 과제명 (Project Title)	저압 저장용 수소저장합금 설계 및 고체수소-LOHC 수소저장 하이브리드 모듈 설계
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	FIB/주사전자현미경을 이용한 미세조직 분석 연구 진행
<p>(연수 내용)</p> <p>- 연수기간 : 2025.1~2027.8</p> <p>- 연수 내용 : - 수소저장용기의 구조용 파트의 장기 안정성 확보를 위해 수소 분위기의 스테인리스 소재 및 니켈기 초합금 소재의 취화 특성 연구 필요. 수소 분위기에 노출된 구조용 소재를 FIB/주사전자현미경을 이용하여 분석하고, 시간에 따른 열화 거동을 해석함</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 수소에너지소재연구단	
연수 책임자(Advisor) : 김동익	

## 연수 제안서(Training Proposal)

<b>연구 분야 (Research Fields)</b>	재료공학, 금속공학, 수소저장소재, 수소분리막, 재료구조분석
<b>연구 과제명 (Project Title)</b>	첨단 구조분석 기법을 이용한 금속 소재 내 수소 효과 분석
<b>연수 제안 업무 (Training Proposal Work)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 금속 소재의 수소 저장 특성에 연관된 소재 내 수소 효과에 관한 심층 연구</li> <li>• 다양한 고압 수소 시료 환경 장치를 활용한 수소 응용 금속 소재의 특성 평가</li> <li>• 주사전자현미경(SEM) 및 X선회절(XRD)용 실시간 수소 충전·방전 장치를 활용하여 소재의 수소 흡방출 과정에서의 소재 미세구조 변화 분석</li> <li>• 고용량 수소저장 신합금 소재 및 고효율 수소 분리막에 대한 설계, 신합금 제조 및 분석</li> </ul>
<p>수소는 상온에서도 금속 소재 내부로 쉽게 침투할 수 있고, Ti-, V-, Mg-, La- 계 합금과 같은 특정 합금 소재 내에서는 수소 원자가 금속 원자와 강하게 결합하여 고용체 혹은 수소화물을 형성할 수 있다. 이러한 특성을 활용하여 (1) 고용량의 안전한 수소 저장 수단으로써 수소를 금속 내에 고체 상태로 저장하는 금속 수소 저장 소재, 그리고 (2) 혼합가스에서 수소만을 효율적으로 고순도로 분리할 수 있는 금속 수소 분리막 소재 등이 활발하게 연구되어 왔다. 그러나 실제 수소 흡·방출 과정에서 금속 소재의 미세구조가 어떻게 변화하는지에 대한 연구는 아직 미비한 상태인데, 전자현미경 관찰과 같은 고해상도의 미세구조 관찰에 필수적인 고진공 환경과 시편 수소 충전에 필요한 수소원이 단일 환경에서 공존하기 어렵기 때문이다.</p> <p>본 연수 연구에서는 상기 문제점을 해결하여 SEM/XRD 장비 내에서 실시간으로 시편에 수소를 주입 혹은 제거할 수 있는 새로운 형태의 수소 충전·방전 장치를 활용하여, 금속 소재 미세구조 내에서 수소 효과를 심층적으로 분석하고자 한다. 이로부터 금속 소재의 수소화 메커니즘에 대한 근본적인 이해를 토대로 새로운 고용량의 수소 저장 소재 및 고효율의 수소 분리막 금속 소재를 개발하고자 한다. 실시간 재료구조분석 기법 활용과 더불어 고온/고압 수소 환경 내에서 시료의 수소 흡방출 거동 및 수소 분리 거동을 직접적으로 평가하여, 반복적인 장기간 수소 흡방출 사이클에도 신뢰성 있게 사용 가능한 다양한 수소 응용 금속 소재에 대하여 설계 방향을 제시하는 것을 최종적인 목표로 한다.</p>	
<p><b>소속 센터/단 명(Center) : 수소에너지소재연구단</b></p> <p><b>연수 책임자(Advisor) : 김 진 우</b></p>	

코드번호 0501

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신경과학 (생물, 물리, 화학 등), 컴퓨터공학
연구 과제명 (Project Title)	뇌질환 예측 및 극복을 위한 AI-신경망 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	뇌 신경망 매핑을 위한 염색/영상/분석기법
<p>(연수 내용)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 특정 뇌영역간 또는 세포타입간의 시냅스 연결망 시각화를 위한 염색기법<ul style="list-style-type: none"><li>- 광학현미경의 해상도 극복하여 시냅스 수준의 연결망 검침을 위해 분자 엔지니어링에 의해 개발된 mGRASP기술을 이용하여, 특정 뇌영역의 신경세포를 (예, 학습, 기억, 판단, 운동능력 관련되는 해마 DG세포) 표지.</li><li>- 바이러스 시스템을 활용하여 stereotaxic 장비를 통해 특정 뇌부위에 mGRASP 유전자를 주입.</li></ul></li><li>● mGRASP를 발현하는 뇌의 해부학적 영상화<ul style="list-style-type: none"><li>- 첨단 광학현미경을 활용하여 복잡한 신경연결망 영상 데이터 수집.</li><li>- 상세 추가 정보를 위한 형광 기반 해부학적 염색법.</li></ul></li><li>● 영상 데이터 분석<ul style="list-style-type: none"><li>- 자체 개발한 소프트웨어를 통해 신경세포의 구조를 디지털 재구성.</li><li>- mGRASP 검침을 자동화한 알고리즘을 활용한 시냅스 매핑.</li><li>- 세포타입별 시냅스 분포 분석.</li></ul></li></ul>	
소속센터/단명(Center) : 뇌기능연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 김진현	

코드번호 0502

## 연수 제안서(Training Proposal)

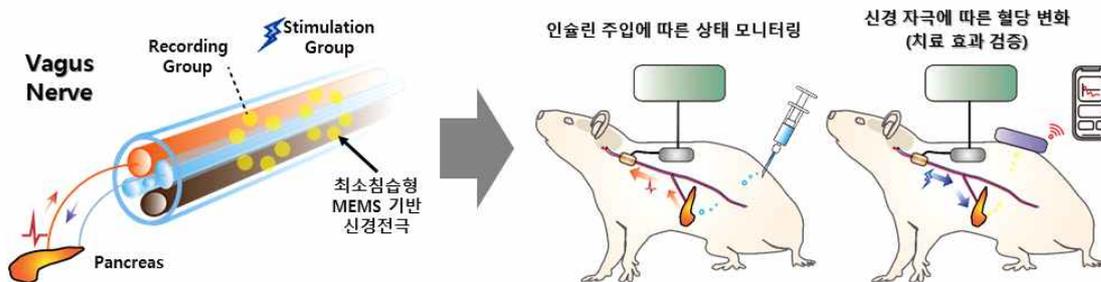
연구 분야 (Research Fields)	시스템 신경과학
연구 과제명 (Project Title)	군집뇌과학 구축을 위한 원천연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	CBRAIN 실험 및 분석
<p>본 연구실의 원천기술인 CBRAIN을 기반으로 군집뇌과학 학문 구축을 위한 기초연구를 진행함.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>연구주제 : 수면, 집단행동, 커뮤니케이션</li><li>연구방법 : in vivo EEG/LFP/spike recording, 행동 영상,</li><li>연수 내용 :<ul style="list-style-type: none"><li>시스템 신경과학 배경지식 및 기초 실험 (수술 및 레코딩)</li><li>뇌신호 디코딩 기반 인지 및 행동을 중시적 뇌신경회로 수준에서 이해</li><li>뇌신호 분석 처리</li></ul></li><li>요구사항 :<ul style="list-style-type: none"><li>매트랩, 파이썬 등 코딩 가능</li><li>마우스(동물) 실험 가능</li></ul></li></ol>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌기능연구센터 연수 책임자(Advisor) : 최지현</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

<b>연구 분야 (Research Fields)</b>	대응 치료형 페루프 전자약 구현을 위한 MEMS 기반 최소침습형 신경전극 개발
<b>연구 과제명 (Project Title)</b>	신경신호 모니터링 기반 대응 치료형 페루프 전자약 개발 (과기부, 전자약기술개발사업)
<b>연수 제안 업무 (Training Proposal Work)</b>	MEMS 기반 신경전극 개발과 동물실험을 통한 효용성 평가

**(연수 내용)**

- 최근 난치성 만성질환의 새로운 치료 기술로 주목받고 있는 전자약은 질환 상태에 대한 실시간 모니터링 없이, 단순 미주신경 다발 전체를 자극하는 한계를 가지며, 이는 결과적으로 신경 자극에 따른 부작용과 낮은 치료 효과를 초래하는 문제점을 가짐.
- 최종적으로 신경 신호를 통해 질환 상태를 모니터링하고, 상태별 대응 치료가 가능한 신경 전극을 개발하고, 이를 통해 페루프 전자약을 구현하고자 함.



- **미주신경용 최소침습형 MEMS 기반 신경전극 개발**  
: 신경신호 획득 및 자극을 위한 다채널 (16채널 이상) 전극이 집적된 미주신경용 신경전극을 설계하고 MEMS 기술을 활용한 제작 연구
- **신경 재생 유도 기반 신경전극 개발**  
: 삽입형 신경전극이 가지는 활용 기간의 한계 및 안전성 확보를 위한 신경 재생 유도를 바탕으로 한 신경 전극을 설계하고 MEMS 기술을 활용한 제작 연구
- **전임상 기반 효용성 평가**  
: 소동물 (Rat)의 미주신경에 이식하고 신경신호 획득 및 자극 성능을 평가  
: 질환 상태 정량적 분석 및 자극 파라미터 최적화를 통한 질환 치료 가능성 검증  
: 이식된 신경전극을 통한 신경신호 획득 및 자극 최대 가능 기간에 대한 평가

**소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구센터**

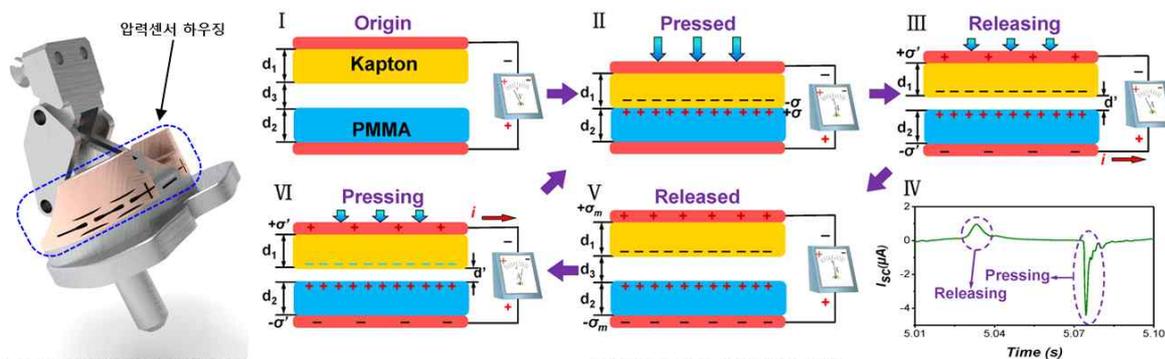
**연수 책임자(Advisor) : 김 진 석**

## 연수 제안서(Training Proposal)

<b>연구 분야 (Research Fields)</b>	능동형 내골격 시스템 내 압력분포 모니터링을 위한 압력센서 개발
<b>연구 과제명 (Project Title)</b>	인간 기능 확장을 위한 생체 신호 센서 기반의 내골격 장치(endoskeleton) 및 통합 시스템 개발 (과기부, 미래유망 융합기술 파이오니어사업)
<b>연수 제안 업무 (Training Proposal Work)</b>	마찰전기 기반 박막형 압력센서/하우징 개발 및 효용성 평가

**(연수 내용)**

- 고령인구에 대한 인공관절 수술의 증가 대비 근력 손실 동반에 따른 정상 생활 영역의 한계 개선을 위한 근력 보조 기능이 있는 인공관절은 존재하지 않음.
- 본 과제에서는 신경전극-회로-신호처리-관절형 내골격 구동기가 통합된 능동형 내골격 시스템을 구현하고, 인간 능력 증강 가능성을 검증하고자 함.
- 능동형 내골격 시스템에는 보행 중 인가되는 압력 분포 모니터링이 가능한 마찰전기 기반 압력센서를 포함하고 있으며, 시스템의 내구성 및 보행 분석에 활용하고자 함.



능동형 내골격 시스템 예시도

마찰전기 기반 압력센서 예시

- **마찰전기 기반 박막형 압력센서 개발**  
: 4채널 이상 모니터링이 가능한 마찰전기 기반 고해상도 박막형 압력센서 개발
- **하중 인가를 위한 Pivot 구조 기반 압력센서 하우징 개발**  
: 보행 시 발생하는 관절 내 하중 인가 유도가 가능한 Pivot 구조 기반 압력센서 하우징 설계/제작 및 효용성/내구성 평가 연구  
: 전체 능동형 내골격 시스템과의 통합 연구
- **전임상 기반 효용성 평가**  
: 능동형 내골격 시스템의 돼지 식립 실험을 통한 압력센서 효용성 검증 연구  
: 보행 파라미터 추출을 통한 부행 분석 가능성 검증 연구

**소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구센터**

**연수 책임자(Advisor) : 김진석**

코드번호 0603

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	진단 키트 개발 및 약물전달재료 개발
연구 과제명 (Project Title)	임상 검체의 전처리가 불필요한 나노기뢰 방식의 암 조기 진단 키트 개발 (2N74940)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	진단 키트 및 약물전달용 고분자, 무기입자 재료 합성 및 활용
<p>1. 진단 키트 개발</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 방광암 진단 키트용 하이드로젤 개발</li><li>- 소변 및 표준샘플을 이용한 진단 정확도 검증</li><li>- 제조 공정 프로토콜 확립</li><li>- 측정 방식 프로토콜 확립</li><li>- 스마트폰용 진단 측정 기기 개발</li></ul> <p>2. 약물 전달 재료</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 약물전달용 생체분해 고분자 나노입자 개발</li><li>- 약물전달용 생체분해 무기 나노입자 개발</li><li>- 세포 독성 실험</li><li>- 세포 사멸 메커니즘 규명</li></ul>	
소속 센터/단 명(Center) : 생체분자인식연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 정영도	

코드번호 0701

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	광기능성 나노소재
연구 과제명 (Project Title)	3D 체적 디스플레이 적용을 위한 고효율 다색발광 업컨버전 나노형광체 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	다양한 발광색을 나타내는 고효율 나노입자 합성 및 디스플레이 응용

- 연수 내용 :

디스플레이로 적용이 가능한 광기능성 나노소재(양자점/발광 나노입자 등) 합성에 관한 연구를 수행할 예정임. 높은 발광 효율을 보이는 광기능성 나노소재 합성 및 발광색을 조절하는 연구를 수행하고, 디스플레이 적용을 위해 복합체/소자를 제작하는 연구를 수행할 예정임. 이와 더불어 다양한 광학 분석 및 나노구조 분석 연구 및 소자 구현 연구를 진행할 예정임.

- 세부연수내용 :

- 1) 광기능성 나노 소재 합성 및 응용
  - 고효율 양자점/페로브스카이트 혹은 (상향변환/하향변환) 나노입자 합성
  - 효율 및 광특성 조절을 위한 나노구조 제어
- 2) 광기능성 나노소재 분석
  - 표면 개질 및 코팅 등을 통한 광특성 개선
  - Transmission electron microscopy, X-ray Diffraction, Photoluminescence 분석
- 3) 양자점 혹은 발광 나노입자를 이용한 응용
  - 디스플레이 구현을 위한 복합체/소자 제작

소속 센터/단 명(Center) : 물질구조제어연구센터

연수 책임자(Advisor) : 장 호 성

코드번호 0702

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	광반도체 소자, 광에너지 기술
연구 과제명 (Project Title)	복사스펙트럼제어 광자메타소재 원천기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	

– 투명 실리콘 광반도체 소자 개발  
– 양자점 코팅 및 광변환 필름 기술 개발  
– SWIR 양자점 이미지 센서 개발  
– 투명 복사 냉각 메타 소재 개발  
– 펨토초 레이저 가공 기술 개발

본 연구팀은, 광전자 소자 (광반도체 및 에너지 소자) 개발을 통해, 나노광학, 반도체 재료/소자 및 에너지 분야 기초기술 전문가 양성을 목표로 하고 있습니다. **광반도체 분야**에서는, 자율주행차, 인공지능 등 4차 신산업의 성장으로 **저전력/고검출 근적외선 반도체 센서** 개발을 수행하고 있고, **광에너지 분야**에서는, 투명성과 가시성을 유지하면서 전기를 생산할 수 있는 **투명한 광전소자 기술과 복사냉각 소재 개발**을 중점적으로 수행하고 있습니다.. 따라서 본 연구팀은, 나노광학 기술, 복사에너지 제어 기술, 나노/마이크로 가공기술 등을 기반으로, 광반도체 나노센서 및 미래형 광에너지 소재 및 소자 개발을 집중적으로 수행하고 있습니다.

소속 센터/단 명(Center) : 나노포토닉스연구센터  
연수 책임자(Advisor) : 고희덕

코드번호 0703

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	일렉트로 슈퍼 셀룰로오스 소재 개발
연구 과제명 (Project Title)	일렉트로 슈퍼셀룰로오스 복합소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고강도 고기능성 나노 소재 원천 기술 개발
<p>- 연수기간 : 2024년 1 월 1일 ~ 2025년 12 월 31일</p> <p>- 연수 내용 :</p> <p>친환경 소재인 셀룰로오스를 이용하여 고강도 전도성을 가지는 나노 신소재 개발</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-셀룰로오스 기반 고강도 나노 소재 개발</li><li>-셀룰로오스 금속 복합 소재 기반 에너지 저장 분야 적용 기술 개발</li></ul> <p>- 세부 내용</p> <p>1-1. 셀룰로오스 기반 고강도 나노 소재 개발</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 셀룰로오스 소재 이용 기계적 물성 향상 연구</li><li>- 고강도 셀룰로오스 나노물질 스케일업 기술 개발</li></ul> <p>1-2. 셀룰로오스 기반 나노 소재 연구 기능화 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 플라즈마/이온빔 처리 기반 나노 셀룰로오스 소재 개발</li><li>- 전기적, 전기화학적 특성 평가 및 응용 기술 개발</li></ul> <p>2. 에너지 저장 분야 적용 기술 개발</p> <p>2-1. 2차 전지 음극 소재 개발</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 셀룰로오스 나노 소재를 이용하여 2차원 에너지 저장 물질 적용</li><li>- 음극 및 집전체 패턴을 통한 차세대 2차 전지 소재 (셀룰로오스-금속 복합 소재) 적용</li></ul>	
소속 센터/단 명(Center) : 극한소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 문 명 운	

코드번호 0704

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	XR(AR/VR/MR) 광학계/시스템/구동S/W
연구 과제명 (Project Title)	1. 초점심도 확장 기반 XR HMD 2. 실존인물 모사 인공지능 디지털 휴먼 생성 및 인터랙션 기술 (II)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	1. XR(AR/VR/MR) 광학계 분석/설계/시뮬레이션 2. XR 시스템 구동 회로 3. XR 시스템 구동 S/W
<p>연수 전체 주제인 “XR 시스템 설계/시뮬레이션/구현” 내용 중 연구/개발 가능 분야를 지원자가 선택</p> <p>(1) XR 광학계 분석/설계/시뮬레이션</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 전용 렌즈 설계 프로그램 사용 (Zemax, LightTools, 또는 활용 가능 S/W)</li><li>- 분석 및 시뮬레이션 원리 연구</li></ul> <p>(2) XR 시스템 구동 회로</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- XR 시스템 구현을 위한 구동회로 적용/협업</li><li>- 업체 구동회로 적용 기술 개발</li></ul> <p>(3) XR 시스템 구동 S/W</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- XR 시스템을 위한 전문업체 개발 구동 S/W의 활용 및 콘텐츠 생성</li><li>- XR 시스템 시뮬레이션</li></ul> <p>(4) XR 시스템 구조 설계 및 제작</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 3D 프린터 및 전문 기구물 업체와의 협업을 통한 XR 시스템 구조물 제작</li><li>- 전용 S/W를 통한 가상 구조 설계 및 시뮬레이션</li></ul> <p>상기 연구/개발 주제 중, 학생 지원자가 해당 분야 선택하여 지원 연수 학생 채용 인원 : 석/박사 통합 또는 박사 과정 총 2명 선발</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 지능·인터랙션 연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김 성규</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

<b>연구 분야 (Research Fields)</b>	인공지능 / 의료인공지능 (Artificial Intelligence / Medical AI)
<b>연구 과제명 (Project Title)</b>	인공지능의 갑작스러운 실수 및 일반화 오류들을 줄이기 위한 개방형 시험 기반 프레임워크 (Open-book Exam-based Deep Learning Framework for Reducing Incidental Failures and Generalization Errors)
<b>연수 제안 업무 (Training Proposal Work)</b>	인공지능 모델 개발 (Developing Neural Network Architecture)
<p>인공지능의 성능을 효과적으로 높이기 위해 위해 새로운 학습 개념인 <b>개방형 시험 기반 학습기법</b>에 대해 제안하고 원천 기술을 개발하고자 함. 기술적으로는 1) 데이터베이스 내에 인풋과 가장 유사한 참고 데이터-라벨 쌍을 스스로 검색 및 이러한 과정을 학습할 수 있는 인공지능 요소 기술 (querying and retrieval) 2) 획득한 참고 데이터 쌍을 효과적으로 이용하여 어려운 문제도 효과적으로 해결할 수 있는 요소 기술(Reference-augmented inference)이 있으며, 이를 통해 현재 인공지능 모델의 갑작스러운 실수들을 줄이려고 함.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 획득한 참고 데이터 쌍을 효과적으로 이용하여 어려운 문제도 효과적으로 해결할 수 있는 요소 기술 (Reference-augmented inference) 개발.</li><li>○ 참고 데이터셋의 특성을 잘 추출할 수 있는 특성 추출을 위한 비지도 학습 네트워크 및 표현형 학습 기법에 관한 요소 기술 개발.</li><li>○ 참고 데이터쌍을 잘 활용할 수 있는 Query-Key-Value 구조로 이루어진 Cross-attention 인공지능 요소 기술 개발. 인풋 데이터와 참고 데이터가 서로 유사하고 대응되는 지점들을 추출 할 수 있는 Optical Flow를 찾을 수 있는 인공지능 요소 기술 개발.</li></ul> <p>To effectively enhance AI performance, we propose a new learning concept called open-exam-based learning and aim to develop foundational technology for it. Technologically, this includes:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Developing AI component technology for querying and retrieval, enabling the system to autonomously search and learn to retrieve the reference data-label pairs most similar to the input from a database.</li><li>2) Creating component technology for reference-augmented inference, allowing difficult problems to be solved more effectively by leveraging retrieved reference data pairs. This aims to reduce unexpected errors in current AI models.<ul style="list-style-type: none"><li>- Developing reference-augmented inference component technology to effectively tackle challenging problems using retrieved reference data pairs.</li><li>- Developing unsupervised learning networks and phenotypic learning techniques to extract key characteristics of reference datasets.</li><li>- Building AI component technology with a Query-Key-Value structure based on cross-attention, enabling effective utilization of reference data pairs. Additionally, developing AI component technology to identify optical flow that extracts points of similarity and correspondence between input and reference data.</li></ul></li></ol>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 지능·인터랙션 연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 류강현</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 이차전지 소재 개발 및 고도분석기술
연구 과제명 (Project Title)	전기자동차 및 인프라용 차세대 이차전지 원천기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	차세대 이차전지의 핵심 성능을 결정 짓는 주요 소재 원천 기술을 연구 및 방사광 가속기 기반 X-선을 활용한 고도 분석 연구
<p>[배경]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 리튬이온이차전지는 현재 핸드폰, 노트북, 전기자동차, 대규모 전력 저장 등 다양한 분야에 활용되고 있음.</li><li>○ 그러나, 현재 가장 우수한 이차전지로 평가를 받는 리튬이온이차전지도 가격, 성능, 안전성 등에서 한계가 존재하므로, 미래 시장을 위해서는 이를 능가하는 차세대 이차전지의 개발이 매우 중요함.</li><li>○ 이차전지의 성능 및 특성은 핵심 소재에 의해 대부분 결정이 되기 때문에, 차세대 이차전지 핵심소재의 연구는 매우 중요하며, 체계적인 연구를 위해 고도 분석 기법의 도입이 필요하며, 이중 방사광 가속기 기반 X-선 기법은 매우 유용하게 활용됨.</li></ul> <p>[연수 내용]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 전고체전지, 나트륨이온전지, 리튬메탈 전지 등의 핵심 소재 연구를 수행함.</li><li>○ 차세대 이차전지의 양극, 음극, 고체전해질 소재 관련 연구가 주요 하며, 이를 이용한 셀제조 및 평가, 분석 등의 연구를 수행함.</li><li>○ 방사광 가속기 X-선 기반 고도분석 기법을 이용하여 소재의 반응 및 열화 메커니즘 분석</li><li>○ 메커니즘 분석 결과를 바탕으로 소재의 개선 및 신규 소재 탐색 연구를 수행함.</li></ul>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 지속가능미래기술연구본부 연수 책임자(Advisor) : 정경운</p>	

코드번호 0802

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	초임계 환경 전기화학적 CO <sub>2</sub> 전환 연구
연구 과제명 (Project Title)	초임계 환경 전기화학적 CO <sub>2</sub> 전환 환원 전극 소재 및 반응기 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	초임계 전기화학 반응기 및 전극 소재 개발
<p>○ <b>고효율 초임계 인공광합성 전해 시스템 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>고압 반응을 위한 반응기 설계 및 운전 최적화 연구를 통한 1.5 A cm<sup>-2</sup> 전류밀도 달성</li><li>유로설계 및 구조 최적화를 통한 전환율 50% 이상의 이산화탄소 환원 반응기 개발</li><li>압력에 (초임계) 따른 전기화학적 이산화탄소 전환 경향 연구</li><li>초임계 조건 전기화학적 CO<sub>2</sub> 전환 CO/에틸렌 생산 제로갭 반응기 성능 향상을 위한 반응기 구성요소 기술 개발 및 운전 조건 확립</li><li>분리막, 전해질, 유속, 운전 환경 변수 영향 파악</li><li>CO 생산 내구성 저하 요인 규명 및 내구성 향상을 위한 촉매, 운전기술, 및 반응기 기술 개발</li></ul> <p>○ <b>경제성을 갖는 고압 인공광합성 플랫폼 기술 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>고압 반응에 적합한 환원 촉매 소재 개발 및 전극 구조 최적화</li><li>제로갭 반응기 내의 기체확산판, 기체확산층, 유체 유로 설계 및 이를 고려한 반응기 해석/설계, 고성능 반응기 원천 기술 확보</li><li>실시간 분석법 개발을 통한 고압 CCU 제조 연구의 고도화</li><li>고압 (초·아임계) 조건 XAFS 분석을 통한 가압 조건 전극 소재 전자구조 분석</li><li>제로갭 반응기 분석을 위한 가속기 기반 엑스선 전산화 단층촬영 (CT) 분석법 및 흐름 전지 개발</li><li>가속기 기반 실시간-CT를 통한 CO<sub>2</sub> 전환 반응 중 제로갭 반응기 구조 관찰 및 시스템 거동 원리 연구, 최적의 시스템 구성요소 및 운전 조건 스크리닝</li></ul>	
소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 오형석	

코드번호 0803

## 연수 제안서(Training Proposal)

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

코드번호 0901

## 연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	이온빔 가속기
연구 과제명 (Project Title)	
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	이온 조사를 활용한 연구 및 지원
<p>특성분석 데이터센터의 가속기 연구팀은 400 kV, 2.0 MV, 6.0 MV의 가속기를 사용한 고에너지의 이온빔을 재료에 조사했을 때, 발생하는 이온산란 (Ion scattering) 현상을 이용하여 RBS, ERD, TOF-ERD를 통해서 재료의 정성, 정량 분석연구 및 지원을 하고 있습니다. 또한 이온주입 (Ion implantation)을 통한 반도체 소재나 재료의 물성을 개발하는 연구를 진행하고 있으며, 최근에는 우주항공이나 핵관련 등 극한 환경에서의 소재나 재료의 신뢰성 평가 시스템을 구축하기위해 이온조사 (Ion irradiation)을 활용하는 연구를 진행 중에 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ion beam analysis<ul style="list-style-type: none"><li>- 정성 / 정량분석 (RBS)</li><li>- 경원소 (H, C, O, N, S, etc.) 정량분석 (ERD, TOF-ERD)</li></ul></li><li>• Ion beam modification of materials (IBMM)<ul style="list-style-type: none"><li>- 반도체 소재 개발</li><li>- 재료 물성 개발</li><li>- 재료의 신뢰성 평가</li></ul></li></ul> <p>이를 통해 이온빔 가속기를 활용한 여러 이온빔 분석에 대한 이해를 높이고, 특히 이온빔 가속기를 활용한 이온 조사를 통하여 최근 이슈가 되고 있는 우주항공이나 원자력 등에 사용되는 재료의 신뢰성 평가에 대한 시스템을 구축하며 그와 관련된 다양한 연구를 진행할 예정입니다.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 특성분석·데이터 센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 선임 연구원 임 원 철</p>	