

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"> ● 특정 뇌영역간 또는 세포타입간의 시냅스 연결망 시각화를 위한 염색기법 <ul style="list-style-type: none"> - 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. - 바이러스 시스템을 활용하여 stereotaxic 장비를 통해 특정 뇌부위에 mGRASP 유전자를 주입. ● mGRASP를 발현하는 뇌의 해부학적 영상화 <ul style="list-style-type: none"> - 첨단 광학현미경을 활용하여 복잡한 신경연결망 영상 데이터 수집. - 상세 추가 정보를 위한 형광 기반 해부학적 염색법. ● 연상 데이터 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 자체 개발한 소프트웨어를 통해 신경세포의 구조를 디지털 재구성. - mGRASP 검침을 자동화한 알고리즘을 활용한 시냅스 매핑. - 세포타입별 시냅스 분포 분석. 	
<p>소속센터/단명(Center) : 뇌과학연구소장실</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김 진 현</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	뇌/신경 조직 공학
연구 과제명 (Project Title)	3D 생체 조직 칩(MPS) 실증·상용화 지원 기반 구축
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	사람 유래 뇌/신경 세포의 3D 배양과 생체 조직 칩 제작 실험을 통한 연구
<p>○ 연구 수행을 위한 기본 소양 습득</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ “문제”의 정의, 확인, 문제 해결을 위한 논리 프레임워크 수립 ▷ 참고 문헌(논문 등) 검색, 리뷰를 통한 원하는 정보 습득 방법 연수 ▷ 학문적 배경이 다른 여러 사람들과 공동 연구하기 위한 자세/태도 정립 ▷ 프리젠테이션 스킬 연습 <p>○ 실험 데이터 분석 툴 습득</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 통계 처리 프로그램, 참고 문헌 정리 프로그램, 실험 데이터의 그래프화 프로그램, 실험 결과 중 이미지 처리 프로그램, CAD 등 필수 툴 사용/활용법 습득 <p>○ 세포 배양법 습득</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 사람 유래 뇌 세포(신경세포, 성상교세포, 뇌혈관세포, 뇌혈관주위세포 등) 종류에 따른 2D/3D 배양법 습득 ▷ 3D 배양에 사용되는 세포외 기질(하이드로젤)을 다루는 방법 습득 <p>○ 3D 생체 조직 칩 제작</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 신경 회로망, 뇌-혈관 장벽, 신경혈관 단위 등을 체외 환경에서 구현할 수 있도록 사람 유래 뇌 세포의 3D 공배양을 통해 3D 생체 조직 칩 제작 ▷ 뇌/신경 조직의 구조와 기능 지표를 실험적으로 테스트하고 결과를 분석, 정리 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌융합기술연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 최낙원</p>	

코드번호 0103

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	Neuroscience
연구 과제명 (Project Title)	Optical monitoring of neuronal activity with genetically encoded voltage indicators
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	molecular biology techniques to engineer proteins
<p>The student will apply/learn molecular genetic techniques to develop novel fluorescent proteins capable of responding to voltage. Attempts will be made to increase the fluorescent change upon voltage transients, improve the speed of the optical signal, and alter the voltage range of the fluorescent response.</p> <p>Development of these fluorescent proteins will also involve addition of trafficking motifs to improve plasma membrane expression as well as potentially restricting expression to subcellular structures such as the axon, dendrite, or even the endoplasmic reticulum. One potential project in the lab involves imaging voltage transients in the Endoplasmic Reticulum, a new field of study started in our lab.</p> <p>Improved fluorescent probes will then be applied to neuronal circuits in the mouse brain by first imaging brain slice preparations in the hippocampus or motor cortex. Other circuits can also be tested depending on the interest of the student. The ultimate goal is to image neural activity in the awake mouse.</p> <p><u>Training contents</u></p> <p>The student will learn molecular biology techniques to engineer proteins. The student will also learn electrophysiology techniques such as whole-cell voltage clamp to manipulate the plasma membrane potential. The student will acquire the ability to image neuronal activity at the single cell level as well as population signals of neuronal circuits.</p>	
소속 연구단(Center) : 뇌융합기술연구단	
연수 책임자(Advisor) : 브래들리 베이커	

코드번호 0104

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	바이오센서 / 바이오재료개발
연구 과제명 (Project Title)	기능성 고분자를 활용한 뇌신경 자극 센서 및 바이오센서 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	기능성고분자 합성 및 바이오센서 개발 뇌신경 자극 및 측정 시스템 개발
<p>연수 목표:</p> <ul style="list-style-type: none">- 개시제를 활용한 화학 기상 증착 공정 (iCVD)을 활용한 기능성 고분자 박막을 합성하고, 합성된 고분자 박막의 생체적합성 및 세포독성을 평가한다- 합성된 고분자를 활용하여, 뇌신경 자극 및 측정을 위한 전극에 적용하고 이를 바이오센서로서 활용한다- 화학공학, 생체재료공학 등 관련 분야의 융합 연구를 수행하면서, 뇌과학 연구자로 성장할 수 있도록 한다 <p>주요 연수 내용:</p> <ul style="list-style-type: none">- 기능성 고분자 박막의 합성법 및 박막 특성분석- In vitro 실험기술 연수: 세포배양, 독성평가, 세포 형광이미징, 세포 핵산정량 및 단백질 정량 등- In vivo 실험기술 연수: 동물실험 및 이식 후 센서 성능평가, 조직염색 등	
소속센터/단명(Center): 뇌과학연구소 뇌융합기술연구단 연수 책임자(PI): 성 혜 정	

코드번호 0105

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	정상 행동 및 뇌질환 관련 신경회로 분석 및 신경 코딩 모델링
연구 과제명 (Project Title)	자폐 조기 진단 및 치료제 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	정상 및 뇌질환 행동 분석, 광이미징 수행 및 뇌활성 패턴 분석/모델 개발
<p>- 연수 내용 :</p> <ul style="list-style-type: none">- 비학습 행동 탐구 기법 발굴- 관련 뇌부위 탐구 위한 뇌활성 측정 하드웨어/소프트웨어 기법 개발 보조- 본능 및 탐색 행동 관련 뇌회로/분자 발굴을 위한 molecular work 수행 및 bioinformatics 분석 학습 및 수행- 발달 장애 뇌질환 관련 뇌회로 발굴- 광유전학/광이미징 기법 활용한 동물 모델 행동 조절 검증- 뇌질환 관련 행동 세분화 알고리즘 개발- 행동 이상 관련 신경 코딩법 발굴 및 모델링- 뇌신호 처리 분석 소프트웨어 개발 및 적용	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 뇌질환극복연구단 연수 책임자(Advisor) : 김정진 선임연구원</p>	

코드번호 0106

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	시스템 신경과학
연구 과제명 (Project Title)	군집뇌과학 원천기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	LFP/spike 레코딩 및 행동실험
<p>1. 데이터 사이언스의 기초</p> <ul style="list-style-type: none">- 매트랩 기반 시계열 분석 및 주파수 성분 분석- R 기반 통계 분석 및 모델링- R 및 매트랩 기반 머신러닝 및 딥러닝 분석 <p>2. 시스템 신경과학의 기초</p> <ul style="list-style-type: none">- 마우스 동물 핸들링 및 행동실험- 마우스 뇌 수술 및 검증- 행동분석 및 뇌-행동 분석 <p>3. 최신 신경과학 동향</p> <ul style="list-style-type: none">- 생태학적 연구의 동향- 인지신경과학 연구의 동향- 다양한 고급 분석 기술 활용의 동향	
소속센터/단명(Center) : 뇌과학연구소	
연수 책임자(PI) : 최지현	

코드번호 0201

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	반도체 3차원 적층 및 2D 기반 소자 공정
연구 과제명 (Project Title)	저온 공정 기반 실리콘계 M3D 고결정질 상부 소 자층 형성 기술개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	반도체 소재 및 소자 3차원 적층 공정
<p>(연수 내용)</p> <p>1. 화합물반도체 및 Si(Ge) 반도체를 이용한 monolithic 3D integration 공정 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 에피 및 웨이퍼 본딩을 이용한 3차원 반도체 적층 공정 기술 개발- 적층된 반도체 상부층의 전기적 특성 분석 및 평가- MgO를 이용한 상부 반도체 층의 surface orientation 제어- 반도체, 금속, 산화물 소재의 진공 박막 증착 등 반도체 공정 <p>채용 요건 :</p> <p>1. 관련 전공 학사학위 소지자 혹은 학위 취득 예정자</p> <p>2. 반도체 소자 공정 유경험자 우대</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 차세대반도체연구소</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김형준</p>	

코드번호 0202

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자광학소자
연구 과제명 (Project Title)	분자열역학 계산을 위한 양자광학 양자시뮬레이터 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	확장가능한 집적화된 양자광학 소자 개발
<p>실용적인 양자 컴퓨터 및 양자정보 기술의 개발을 위해서는 확장 가능한 하드웨어 플랫폼 개발이 필수적이다. 본 연구실은 이를 위해 나노광학소자를 활용하여 양자정보 기술 개발에 필수적인 광학 인터페이스를 개발한다. 특히, 비선형 광학 물질 (예: LN, AlN, and ferroelectric materials) 박막과 반도체 공정을 활용하여 전기적 제어와 비선형적 광특성을 가지는 소자 개발한다. 이를 기반으로 양자정보 분야에서 범용적으로 활용될 수 있는 집적화된 양자광학 소자 기술을 확보한다. 특히, 소자의 공정 업무를 주도할 예정이며, 아래와 같은 연구 주제를 연구할 것이다. 궁극적으로는, 양자정보 연구 분야에서 경쟁력 있는 반도체 및 양자 소자 하드웨어 전문가 양성을 목표로 한다.</p> <p>○ 나노광학 소자를 통한 집적화된 양자 광원의 공정 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 반도체 공정을 통한 양자 컴퓨팅 및 양자 컴퓨팅에 필수적인 양자 간섭 관측 및 얽힘 상태의 생성- 도파로 및 공진기 기반의 양자 광원 개발- Lithium niobate 박막의 poling 기술을 확보하여 양자 주파수 변환 기반 기술 개발 <p>○ 집적화된 소자를 이용한 양자 프로세서 및 양자정보 공정 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 양자 광원의 프로세싱이 가능한 능동 광회로의 반도체 공정 및 개발- 양자 광원의 공간광채널을 통한 결합을 위한 메타 양자 광학소자- 벌크 양자광원과 융합이 가능한 메타표면 소자	
소속 센터/단 명(Center) : 차세대반도체연구소	
연수 책임자(Advisor) : 권형한	

코드번호 0203

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자 소자
연구 과제명 (Project Title)	양자응용시스템 핵심기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	양자 소자 제작에 필요한 반도체 나노공정

양자응용시스템을 소형화, 집적화하기 위한 반도체 나노공정 기술을 개발하고, 양자 소자를 제작한다. 단결정 다이아몬드를 이용하여 양자 소자를 제작한다. 나노구조 상태의 다이아몬드의 물리적 특성들을 평가한다.

- 양자응용시스템의 양자 소자 제작에 필요한 반도체 나노공정 기술 개발
 - 다이아몬드 기반 양자 소자 제작
 - 다이아몬드 나노구조물의 열특성 측정을 위한 MEMS 기반의 히터 소자 제작
 - 다이아몬드 나노구조물 제작의 일괄 공정
 - Photo lithography, E-beam lithography, Evaporator 등의 반도체 장비 사용
- 단결정 다이아몬드 박막 구조 제작 및 다이아몬드 기반의 광소자 제작
 - 다이아몬드 박리 공정 기술 개발
 - 다이아몬드 단결정 박막 광소자 설계 및 제작
 - 다이아몬드 광소자를 이용한 점결함 양자 특성 제어

소속 센터/단 명(Center) : 양자정보연구단

연수 책임자(Advisor) : 전 승우

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	Single-Photon Detectors/Sensors (단일광자 검출기/센서)
연구 과제명 (Project Title)	차세대 Single-Photon Detectors/Sensors 연구개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	Single-Photon Detectors/Sensors 시뮬레이션, 설계, 측정 및 분석
<p>Single-photon avalanche diode(SPAD)는 avalanche 효과를 이용한 매우 큰 gain 특성으로 single-photon (단일광자) level의 검출이 가능할 뿐만 아니라 우수한 timing jitter 성능을 보이기 때문에, photon counting 및 time-of-flight (ToF) 특성이 요구되는 응용분야에서의 필수 소자/센서입니다. 최근 각광받고 있는 응용분야의 예로는, 자율주행자동차, 드론, 로봇, 3D 얼굴/동작 인식 및 추적 등의 D-ToF (Direct ToF), LiDAR (light detection and ranging; 라이다) 응용분야 및 TOF PET (time-of-flight positron emission tomography), FLIM (fluorescence-lifetime imaging microscopy), NIRI (near-infrared imaging), super-resolution microscopy 등의 다양한 바이오 응용분야, 그리고 양자암호, 양자통신 등의 양자 응용분야를 들 수 있습니다.</p> <p>본 분야에서의 연구 수행을 통해 학생연구원은 이러한 차세대 소자/센서의 이론에 대해 자세히 배우고 공부하는 것뿐만 아니라 제작된 소자/센서들을 직접 측정하면서 보다 직관적인 이해력을 키울 수 있을 것이고, 다양한 측정방법에 대한 기술 및 노하우를 배울 수 있을 것입니다. 또한, 시뮬레이션 방법을 배우고 상세한 분석을 진행하며, 소자/센서의 동작 원리 및 성능 향상을 위해 요구되는 필수 부분들을 명확히 확인 및 파악할 수 있으리라 예상합니다. 추가적으로 반도체 소자/회로 설계 방법을 배우면서, 이론 공부 및 모델링 연구 등을 기반으로 도출된 아이디어를 직접 설계 및 검증하면서, 본 연수과정 후에는 학생연구원 본인이 직접 관련 소자/회로의 설계부터 측정 및 분석, 검증까지 모두 수행할 수 있는 연구원으로 성장하게 될 것이라 기대됩니다.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단	
연수 책임자(Advisor) : 이명재	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 유기반도체 광전자소재/소자
연구 과제명 (Project Title)	광자기반 양자소재부품기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	차세대 광전자소자를 위한 유기반도체 소재 및 소자 개발
<p>- 차세대 반도체 기술 개발은 실리콘 반도체의 한계를 넘어서는 (i) 초저전력, 뉴로모픽, optical computing 등 초고성능화와 함께, (ii) 유연 웨어러블 디바이스용 스마트 반도체 소자 개발을 목표로 위해 연구력이 집중되고 있음.</p> <p>- 유기반도체는 분자의 화학적 구조와 자기조립 나노구조에 따라 전기적, 화학적, 광학적 특성을 손쉽게 제어할 수 있고, 다양한 화학적 상호작용, 우수한 흡광 및 광전변환 특성, 물리적 유연성, 인쇄 공정이 가능성 등에 있어 기존 실리콘 반도체 기술로 구현이 어려운 차세대 반도체소자 개발에 새로운 가능성을 제시할 수 있는 핵심소재라 할 수 있음. 본 연구팀은 유기반도체의 합성, 공정, 소자 개발 및 시스템 단위 데모를 통해 상기 차세대반도체 기술 개발을 도모하고자 연구력을 집중하고 있음.</p> <p>- 본 연수과정에서는 차세대 양자기술 개발을 위한 광전자소자 개발을 목표로 편광 흡광성을 가지는 유기반도체 박막 소재의 개발, 고속/초민감도 광학 센서 소자 개발을 위한 연구를 수행함. 유기반도체 신소재 개발을 위한 합성, 나노구조 제어, 용액공정, 반도체소자 구조 설계와 더불어 트랜지스터, 광다이오드와 같은 소자를 제작하여 소재에서부터 소자 성능 구현에 이르는 전주기적 연구를 수행하게 됨.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 임정아</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양자점(quantum dots) LEDs 및 detectors(X-ray, gamma ray, charged particles)
연구 과제명 (Project Title)	고에너지 중(重)이온 입자 조사를 이용한 우주항공용 전자부품의 SEE (single event effect) 결함 평가를 위한 양자점 섬광 소재 발광 특성 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	ZnO 양자점이 분산된 필름 섬광 소재 제작
<p>1. ZnO LEDs</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자외선 발광 특성을 가진 ZnO 양자점을 hydrothermal, solution-precipitation 등의 방식으로 제작하고, 광특성을 조사함. (photoluminescence, photoluminescence excitation) - 가시광선 발광을 하는 $\text{ZnO}_{1-x}\text{S}_x(\text{Se})$ 양자점 형광체를 제작함. - ZnO UV LEDs를 제작하고 ZnOS(Se) 형광체를 여기(excited)시켜 백색광 LEDs를 제작함. <p>(연수내용: X-ray diffraction, 전자투과현미경, 발광 측정법, LED제작 기술, 광전자 분광법, 전계(electroluminescence) 발광 측정법)</p> <p>2. ZnO 양자점이 분산된 필름형 섬광 소재 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 우주항공용 전자부품의 SEE (single event effect) 결함 평가를 위한 중(heavy particle) 이온의 입사(MeV range)에 따라 생성되는 결함을 분석하고자함. - 중이온 입자 입사시 blue emission을 하는 ZnO@pyrene hybrid 양자점을 polystyrene(PS) film에 분산하여 PM(photon multiplier) tube와 결합하여 photon counting을 측정할 수 있는 섬광 소재 개발 - 추 후 대면적 x-ray, gamma ray detector 개발 가능 <p>(연수내용: PS film제작, ZnO@pyrene 양자점 분산, 6MV ion accelerator를 이용한 중이온 irradiation, PM tube photon counting 실험)</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 최원국</p>	

코드번호 0207

연수 제안서

연구 분야	화합물반도체 태양전지
연구 과제명	이동기기용 III-V 화합물반도체 초고율 플렉서블 셀/모듈 기술개발
연수 제안 업무	태양전지 제작공정
<p>(연수 내용)</p> <ul style="list-style-type: none">- III-V족 화합물 반도체 태양전지를 제작하고 측정하는 기술- III-V족 화합물 반도체 태양전지 구조를 epitaxial liftoff 공정을 통해 분리하는 기술- PI 유층기판상에 태양전지 구조를 전사하는 기술- thermal oxide를 encapsulation 하는 기술	
<p>소속 부 서 : 광전소재연구단</p> <p>연수 책임자 : 최 원준</p>	

코드번호 0208

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유연전자소자
연구 과제명 (Project Title)	뉴로모픽 광전소자 기반 머신비전 카메라 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	뉴로모픽 광전소자 개발 및 분석

- 연수 내용 :

1) iCVD (initiated chemical vapor deposition) 기반 고품질 고분자 유전체 및 ferroelectric 고분자 유전체 합성. (참조: *Nature Communications* **11**, 5934 (2020), *Science Advances* **8**, eabq3101 (2022))

2) 나노물질 (2차원 재료) 및 고분자 유전체 기반 뉴로모픽 광전소자 제작 (Neuromorphic image sensor, MAC machine based on crossbar array). (참조: *Science Advances* **8**, eabq3101 (2022), *Advanced Materials* **32**, 2002431 (2020))

3) 뉴로모픽 광전소자 기반 머신비전 응용 수행 (데이터 측정용 회로 설계 및 machine learning 기반 머신비전 응용 수행). (참조: *Nature Electronics* **5**, 519 (2022))

소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단

연수 책임자(Advisor) : 최창순

코드번호 0209

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	IV족 및 III-V족 반도체 광/전자소자 제작
연구 과제명 (Project Title)	광자기반 양자 기술 향 능동 소자 응용을 위한 Si기반 나노소재, 산화물소재, 3-5족 반도체소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	III-V족 광원 및 양자향 광소자/전자소자 제작 및 평가
<p>광전융합 집적소자 및 이 집적소자를 다양한 기술(양자, 뉴로몰픽 등)에 응용하기 위해서는 III-V족 및 IV족 반도체를 이용한 고성능 광전소자의 연구가 필수적임. 이를 위해, 본 연구실에서는 CMOS compatible한 재료 및 공정 기술을 이용해 다양한 광/전자소자를 제작/집적하는 연구를 수행 중임. 특히, 현재 고성능 광전소자를 위한 III-V족 및 IV족 반도체를 이종접합을 통해 집적할 수 있는 기초 기술을 이용해 다양한 광/전자소자를 실현할 수 있는 실험을 수행 중임. 이를 위해, 소자 디자인, 소자 공정, 소자 측정을 전반적으로 수행할 예정.</p> <p>구체적으로는 다음 중 하나 이상의 연구에 투입되어 연구를 진행할 예정</p> <ol style="list-style-type: none">1. 고성능 III-V족 RF소자에 관한 연구2. III-V족 및 IV족 반도체를 이용한 수광/발광 소자에 관한 연구	
소속 센터/단 명(Center) : 광전소재연구단	
연수 책임자(Advisor) : 한재훈	

코드번호 0301

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	로봇 시스템 센싱 및 지능 제어 연구
연구 과제명 (Project Title)	난치성 뇌종양의 미세정밀 수술을 위한 다기능 핸드헬드 수술 로봇 개발 및 시스템 통합
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	핸드헬드 수술 로봇의 초소형 센서 개발 및 통합 제어 연구

난치성 뇌종양의 미세 정밀 수술을 위한 다기능 핸드헬드 수술 로봇의 시스템 통합 및 제어 연구에 대한 연수를 제안함. 핸드헬드 수술 로봇은 수술 의사의 손안에 들 수 있는 초소형 6자유도 매니퓰레이터 기반으로 미세 수술에서의 손 떨림 보정 및 프로브 형태의 광-진단·치료 도구 이용한 뇌종양 수술이 가능한 수술 로봇으로, 본 연수 과정에서는 핸드헬드 로봇 시스템을 이용한 수술 도구 끝단의 힘 제어를 위한 초소형 광섬유 기반 힘/토크 센서 개발 및 실시간 광-진단·치료 시스템의 통합 제어 연구를 수행함.

- 1) 광섬유 기반 초소형 힘/토크 센서 설계 및 인터페이스 시스템 개발
- 2) 핸드헬드 수술 로봇 시스템을 이용한 힘 제어 연구
- 3) 핸드헬드 수술 로봇과 실시간 광-치료 시스템의 통합 제어 연구

소속 센터/단 명(Center) : 지능로봇연구단

연수 책임자(Advisor) : 양성욱

연수 제안서

연구 분야	프로바이오틱스 기반 마이크로 바이오 로봇 개발
연구 과제명	의료 빅데이터 기반 인공지능 진단 및 수술계획 기술
연수 제안 업무	<ul style="list-style-type: none"> - 박테리아 기반 마이크로 바이오 로봇 개발 연구 - 박테리아 기반 마이크로 로봇의 암 치료 메커니즘 연구 - 암 표적 물질 기반 형광 유도 수술관련 연구
<p>(연수 내용)</p> <p>- 연수기간 : 2023.03.01. ~ 2024.12.31.</p> <p>- 연수 내용 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 면역 항암 치료를 위한 프로바이오틱스 기반 마이크로/바이오 로봇 시스템 개발 및 제어 기술 연구 • 마이크로/바이오 로봇의 외부 자극을 이용한 운동성 제어와 면역 반응의 상관관계 연구 • 프로바이오틱스와 기존 조영제의 선택적 접합 메커니즘을 활용한 암 조직 집적 물질 개발 <p>위의 내용 전체 혹은 일부에 대한 연구개발 업무를 수행함.</p> <p>이를 통해 생명공학, 로봇공학, 로봇제어 등과 관련된 이론과 기술을 습득하고 실제 생리학적 실험 경험을 얻을 수 있으며, 본 연수를 통해 습득한 기술을 바탕으로 관련 기업의 취직 및 학술, 연구 분야로 진출 가능함.</p>	
<p>소속 부 서 : 헬스케어로봇연구단</p> <p>연수 책임자 : 서승범</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	구름챔버 시뮬레이션 및 에어로졸-구름물리 측정
연구 과제명 (Project Title)	기후변화 대비 인공강수 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	수치모델 시뮬레이션 및 에어로졸의 구름응결핵/빙정핵 가능성 측정
<p>○ 구름챔버 내 구름 생성 및 변화에 대한 수치 시뮬레이션 모델 개발</p> <p>본 사업에서 제작될 구름챔버에 대해 다양한 조건에서의 구름 생성 및 변화를 예측하는 수치 시뮬레이션 모델 개발</p> <p>○ 에어로졸의 구름응결핵/빙정핵 가능성 추정 기술 개발</p> <p>에어로졸이 구름응결핵 혹은 빙정핵 역할을 할 수 있는지를 측정을 통해 추정하는 기술을 개발하여 인공강수 씨앗물질 개발에 활용</p> <p>에어로졸-구름-강수 상호작용 실험 기반 구축</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 기후·환경연구소장실</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 염성수</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	대기환경 및 미세먼지(Atmospheric environment & particulate matters)
연구 과제명 (Project Title)	AMS 기반 고해상의 미세먼지 국제 공동 측정망 구축을 통한 동북아시아 미세먼지 오염원 규명 (Investigation of aerosol sources and formation processes in East Asia through the development of aerosol measurement network using HR-ToF-AMS)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	HR-ToF-AMS, PTR-ToF-MS, ACSM을 활용한 지상, 상공 측정 결과 분석 및 오염원 규명 연구 (Research on the behavior of atmospheric particulate matters and secondary organic and inorganic aerosol formation using HR-ToF-AMS, PTR-ToF-MS, and ACSM)
<p>- 연수 내용 : 구축된 실시간 미세먼지 질량분석기(AMS)*를 중심으로 한 국제공동관측 네트워크를 통하여 대기오염물질과 초미세먼지의 상시 국제공동관측 데이터 확보 및 중장기적 대기과학 관점의 이동현상 규명을 목적으로 수행중인 연구임(Through the international joint observation network centered on the established high-resolution time of flight aerosol mass spectrometer (HR-ToF-AMS), it is being carried out for the purpose of securing data on international joint observation of air pollutants and aerosol at all times and identifying the long range transport from a mid- to long-term perspective of atmospheric science)</p> <p>* 초미세먼지의 물리화학적 특성 및 화학조성을 실시간으로 분석하는 장비로 세계적으로 공인된 정밀·고가의 최신장비</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 실시간 미세먼지 질량분석기(HR-ToF-AMS) 기본 측정방법 및 검교정 등 QA/QC방법(QA/QC method such as a high-resolution time of flight aerosol mass spectrometer (HR-ToF-AMS) basic measurement method and calibration) 2) 양자전이 비행시간 질량분석기(PTR-ToF-MS) 기본 측정방법 및 검교정 등 QA/QC방법(QA/QC method such as a proton transfer time-of-flight mass spectrometer (PTR-ToF-MS) basic measurement method and calibration) 3) 각 실시간 측정장비에서 획득한 데이터 처리 및 해석방법(Data processing and interpretation method obtained from each real-time instrument) 4) 대기중 2차생성 무기입자(SIA) 및 유기입자(SOA) 생성 프로세스 특성 고찰(Analysis of the atmospheric process of secondary inorganic particles (SIA) and organic particles (SOA) generated in the atmosphere) 5) 획득한 데이터의 PMF(Positive Matrix Factorization) 수용모델 적용방법 및 오염원 추적방법 고찰(A study on how to apply the PMF (Positive Matrix Factorization) model of the acquired data and how to trace the pollution source) 6) 초미세먼지 노화 관련 실험실 실험 기반 챔버 기초 실험(Basic chamber experiment based on laboratory experiment related to aging of fresh SOA) 7) 도심/도로상 대기오염물질(가스, 입자) 분포 특성 연구(Study on the distribution characteristics of air pollutants (gas & particles) on the roadside or on the road) 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 지속가능환경연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김경환</p>	

연수 제안서

연구 분야	지중환경 모니터링 평가 기술개발 실내 대기질 오염물질 제거 소재 개발
연구 과제명	지구물리특성 활용 지중환경 대표 오염물질별 모니터링 적용성 평가 기술개발/ 지구물리탐사 기반 원위치 지중환경오염정화 실시간 스마 트 평가 시스템 구축 및 현장 실증/ 안전한 대기환경을 위한 지능형 진단, 제어 기술 개발
연수 제안 업무	지구물리 특성을 활용한 지중환경 모니터링/ 실내 유해오염 물질 제거 소재 개발
<p>1) 지구물리탐사 기법(전기비저항·유도분극, 자연전위 탐사 등)을 활용한 지중환경 오염물질에 대한 모니터링</p> <p>2) 중금속·유류 오염물질(TCE, PCE, BTEX, TPH 등)의 지중환경 내 혼합 양상 특성 도출 연구</p> <p>3) 현장 실증 부지별 부지개념모델 수립 및 사전·사후 관리방안 도출 연구</p> <p>4) 지하수 거동 SW에 기반한 오염물질의 거동 예측 및 특성 연구</p> <p>5) 지하수 거동 SW 결과 및 지구물리탐사 모니터링 결과와의 통합 해석 연구</p> <p>6) 실내 유해 가스(황화수소, MEK, CO₂ 등) 제거를 위한 최적의 흡착 소재 개발</p> <p>7) 경제성, 안정성, 위해성을 확보한 친환경 흡착 소재의 상품화 등</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 지속가능환경연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 최재영</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	탄소순환 모델링 및 분석. 이산화탄소 관측
연구 과제명 (Project Title)	자연적 탄소 수지 정량화 및 미래 변화 추정
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	<ul style="list-style-type: none"> - 관측 및 모델링 기반 탄소 수지 자료 분석 - 육상 생태계 변화 탐지 및 탄소 수지 변화 추정
<p>2050 탄소중립 목표 달성을 위한 선결 과제 중 하나의 과제로서 자연적 탄소 수지에 대한 정량적 이해 및 미래 기후변화에 따른 자연적 탄소 수지 변화 추정을 들 수 있다. 이를 위해, 자연적 탄소순환의 가장 큰 불확실성을 차지하는 육상 생태계의 탄소 수지를 정확하게 파악할 필요성이 있다.</p> <p>본 연수 과정에서는 지표면 관측 및 과정 기반 지면 모델로부터 산출된 육상 생태계 탄소 수지 자료를 분석하여 기후변화에 따른 육상 생태계 변동과 이에 따른 탄소 수지의 변화를 추정하고자 한다. 또한, 육상 생태계 탄소 수지 변화에 대해 온도 및 강수량, 대기 중 이산화탄소 농도 등 다양한 기후 요소들의 기여도를 정량적으로 산출하여 육상 생태계 탄소 수지 변화의 원인을 파악하고자 한다.</p> <p>본 연수 과정은 윈도우즈 기반의 개인용 컴퓨터에서는 다루기 힘든 대용량의 자료 분석이 필수적으로 요구된다. 이를 위해 연수 과정에 참여하는 학생들은 리눅스(LINUX) 환경에서의 자료 분석을 위한 기초적인 프로그래밍 능력 습득 및 이를 이용한 다양한 통계 분석 학습과 분석 결과를 시각화하는 방법을 우선적으로 습득할 예정이다. 이를 바탕으로 여러 가지 형태의 기후 및 탄소 자료를 분석하여 기후변화에 따른 육상 생태계 변동 및 그에 따른 육상 생태계 탄소 순환의 시공간적 변화 양상을 파악하고자 한다. 또한, 기후 자료와 탄소 수지 자료를 함께 분석하여 육상 생태계 탄소 수지 변동의 주요 원인을 찾고자 한다. 궁극적으로는 연수 과정 동안 얻은 의미 있는 결과를 바탕으로 국제 학술지에 투고 및 게재할 수 있는 논문을 완성하고자 한다.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 지속가능환경연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 박창의</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	환경 소재 및 공정 개발 연구
연구 과제명 (Project Title)	폐기물의 촉매 자원화를 통한 순환형 환경 소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고분자 기반 폐기물 업사이클링 촉매 개발 및 환경/에너지 응용
<p>○ 전자폐기물 기반 촉매 소재 및 공정 기술 개발</p> <p>-고선택성 금속 회수를 위한 다공성/전도성 고분자 소재 개발</p> <p>-전자폐기물 업사이클링을 통한 광촉매 소재 표면 활성화 및 선택성 제어 원천 기술 개발</p> <p>-환경/에너지 공정 내 촉매 소재 활성화 평가 및 메커니즘 규명</p> <p>○ 폐플라스틱 기반 촉매 소재 및 공정 기술 개발</p> <p>-폐플라스틱 기능화를 통한 고분자 광촉매 소재 개발</p> <p>-전과정평가 기반 환경 공정 내 촉매 재활용 환경영향평가 수행</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 물자원순환연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 변 지 혜</p>	

코드번호 0501

연수 제안서

연구 분야	인공지능, 의료영상
연구 과제명	AI기반 생체신호분석
연수 제안 업무	의료영상데이터를 활용하여 다양한 생체신호 분석
<p>(연수 내용)</p> <p>- 연수기간 : 2023.09.01. - 2024.05.31</p> <p>- 연수 내용 :</p> <ul style="list-style-type: none">- 의료영상데이터를 활용하여 다양한 생체신호 분석- 인공지능 학습 알고리즘 연구개발- 디지털영상신호처리 컴퓨터비전관련 연구개발- 연구개발 된 기술을 활용하여 최종적으로 수월성학술지 게재	
소속 부 서 : 바이오닉스연구센터	
연수 책임자 : 서현석	

코드번호 0502

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	바이오센서 및 약물전달소자
연구 과제명 (Project Title)	1. 체액 속 바이오마커 모니터링을 위한 바이오센서 2. 스킨 패치형 약물전달소자
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	1. 바이오센서 개발 및 마이크로 플루이딕 채널 디자인 2. 약물전달 소자용 회로 구성 및 특성 평가
<p>1. 체액 속 바이오마커 모니터링을 위한 바이오센서 개발</p> <ul style="list-style-type: none">-땀과 눈물과 같은 체액에 포함되어 있는 생체신호 및 바이오마커 발굴-바이오마커를 모니터링 할 수 있는 바이오센서 개발 및 특성 평가-바이오센서를 로딩할 기판으로써 마이크로 플루이딕 채널 디자인 <p>2. 스킨패치형 약물전달소자 개발</p> <ul style="list-style-type: none">-약물전달을 위한 회로 구성 및 평가-약물을 포함하는 하이드로젤 제작	
소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구센터 연수 책임자(Advisor) : 김주희	

코드번호 0503

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	뇌파-초음파 기반 고해상도 양방향 BCI 연구
연구 과제명 (Project Title)	고해상도 뇌신호 복합센싱 및 자극 기술 기반 양방향 BCI 통합 인공지능 소프트웨어 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	<ul style="list-style-type: none">• 실시간 자발적 제어명령 수행이 가능한 BCI 패러다임 개발• 외부 신호 전달 등이 가능한 다중 가변 초점 뇌 자극 기술 개발
<ul style="list-style-type: none">• 실시간 자발적 제어명령 수행이 가능한 BCI 패러다임 개발<ul style="list-style-type: none">- 언어 기반 의사교환 체계 설계 및 관련 DB 수집- 딥러닝 기반 Speech Imagery 분류 기술 개발- 감각 기반의 실시간 피드백 기술 개발• 외부 신호 전달 등이 가능한 다중 가변 초점 뇌자극 기술 개발<ul style="list-style-type: none">- 두개골 모델을 이용한 최적의 phase 계산 알고리즘 개발- 초음파 초점 이동을 위한 beam steering 기술 개발- 계산된 phase를 이용한 트랜스듀서 구동 소프트웨어 개발	
소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구센터 연수 책임자(Advisor) : 김 형 민	

코드번호 0504

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	의공학, 재료, 생화학
연구 과제명 (Project Title)	생체-무기 소재 하이브리드형 나노재료를 이용한 유전자 치료제 전달기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	- 유전자 치료제 전달기술 개발 - 전달기술에 대한 치료효능 검증
<p>○ 본 과제에서는 유전자 변이에 의한 안구 질환을 치료하기 위한 유전자 치료제 후보군을 스크리닝 하고, 이를 효율적으로 전달하기 위한 유무기 하이브리드형 나노입자를 합성하는 것을 목표로 함</p> <p>○ 세부적 목표는 안구질환 모델을 활용하여 유전자 전달 시 변하는 임상적 유의성 확인 및, 전달체 안정성 확보, 전달체를 통한 유전자 치료제 효율 증대 등 다방면의 연구를 진행하고자 함.</p> <p>○ 특히 나노입자를 합성하고 이의 특성을 분석하고, 그 효능을 검증하는 연구에 활용하고자 함.</p> <p>- 생체재료, 바이오적 분석</p> <p>- 유전자 전달 효율을 증대하기 위한 구조체 개발</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 생체재료연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 이효진	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	인체삽입용 의료기기
연구 과제명 (Project Title)	고성능 유연성 생체전극 제작을 위한 무기나노재료 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	<ul style="list-style-type: none"> - 무기나노재료 합성 및 분석 - 전도성 고무 제작 및 분석 - 유연성 생체전극 제작
<p>○ 고성능 유연성 생체전극은 인체에서 생체 전기신호를 측정하여 질병을 실시간으로 진단하거나 전기자극을 통한 적극적인 치료에 매우 유용하기 때문에 높은 생체친화성, 높은 전도도, 높은 신축성, 뛰어난 전기화학적 특성, 그리고 낮은 모듈러스를 동시에 갖는 고성능 인체삽입형 생체전극 제작이 필요함.</p> <p>○ 본 연구에서는 전기신호를 필요로 하는 장기들 (심장, 뇌, 위 등)에서 안정적으로 전기신호를 측정하고 전기자극 치료를 할 수 있는 안전한 인체삽입형 유연성 생체전극 제작을 위한 무기나노재료 합성, 개질 및 분석하는 연구를 진행하고자 함.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 고전도성 무기나노재료 합성 - 무기나노재료 개질 및 전도성 고무 제작 - 유연성 생체전극 제작 및 안정성/성능 검증 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 생체재료연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 한상인</p>	

코드번호 0506

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	약물전달
연구 과제명 (Project Title)	내재성 줄기세포 유도 및 신경재생 촉진 기능의 신경도관을 이용한 말초신경 재생기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	DNA 나노구조체 기반의 약물전달체를 활용한 신경재생 및 종양면역치료

■연수 내용

DNA 나노구조체 기반의 약물전달체를 활용한 신경재생 및 종양면역치료

- DNA 나노구조체 기반의 약물전달체 개발
- 신경재생 평가
- 종양면역치료제 성능 평가

■연수 기술

- DNA 나노구조체 기반의 약물전달체 합성
- 다양한 세포 및 동물 실험
- qRT-PCR, western blot, 유세포분석 등
- 동물 모델 구축, 동물 형광 이미징 (IVIS), 각종 세포/조직 염색

소속 센터/단 명(Center) : 의약소재연구센터

연수 책임자(Advisor) : 류주희

코드번호 0601

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	광소자, 반도체 소자
연구 과제명 (Project Title)	고투시성 이미징용 초격자 반도체 소재 기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	반도체 광소재 (광원, 검출기) 성장 및 소자 제작
<p>#직무 내용</p> <p>반도체 광소재의 결정 성장 및 소자 제작</p> <ul style="list-style-type: none">- 반도체 소재를 성장하기 위한 MBE 성장 시스템의 운용 및 에피웨이퍼 성장- 성장된 에피 웨이퍼의 특성 평가 및 분석- 성장 구조 설계 및 특성 계산- 성장된 에피 웨이퍼를 이용한 소자 제작- 제작된 소자의 특성 평가- 중적외선 광원 소자를 활용한 응용 연구 등	
소속 센터/단 명(Center) : 나노포토닉스연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 강 준 현	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	이온교환분리막 합성 및 에너지변환소자 평가
연구 과제명 (Project Title)	극한환경 연료전지/수전해용 이온교환분리막 및 이 오노머 플랫폼 기술개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	이온교환분리막 합성 및 에너지변환소자 평가
<p>The research trainee will perform duties related to the synthesis and characterization of anion exchange membranes and ionomers which are stable under high concentration of alkaline solution conditions for the development of anion exchange membrane water electrolyzers, fuel cells, and other related energy conversion devices. The trainee will perform monomer synthesis, purification, polymerization, and characterization of polymer structure through various spectroscopic techniques, as well as participate in the development of EMI shielding-based polymer composites.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 첨단소재기술연구본부 물질구조제어연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이성수</p>	

코드번호 0603

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	기능성 고분자 합성 및 표면개질
연구 과제명 (Project Title)	1) Multifunctional catalytic filtration용 다차원 나노소재 interface engineering 기술개발 2) 자율주행 인지 대응형 코팅 소재 및 공정기술 개발 3) 바이오매스 함량이 90% 이상인 고투명성 생분해성 산소 및 수분 배리어 필름을 위한 첨가제 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	기능성 고분자 합성, 고분자 섬유 표면개질
<p>1) Multifunctional catalytic filtration용 다차원 나노소재 interface engineering 기술개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 고분자 섬유 표면개질을 통한 촉매기능 필터 개발- 원자층 침투 공정을 이용한 기상 박막 증착 기술- 박막 성장 메커니즘 및 박막 분석 기술 <p>2) 자율주행 인지 대응형 코팅 소재 및 공정기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 흡수, 반사 파장 조절 가능한 유기 안료 합성 기술- 유기반응 메커니즘 이해- 유기화합물 조성 분석- 고분자 복합 도료 제조 및 광특성 분석 기술 <p>3) 바이오매스 함량이 90% 이상인 고투명성 생분해성 산소 및 수분 배리어 필름을 위한 첨가제 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 자연고분자인 셀룰로오스 섬유 표면 개질 기술- 고분자 중합 메커니즘 이해- 광경화 메커니즘 이해- 액상공정 배리어 필름 제조 및 특성 분석 기술	
소속 센터/단 명(Center) : 물질구조제어연구센터 연수 책임자(Advisor) : 조상호	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	기능성 복합체 및 에너지소자 기술 개발
연구 과제명 (Project Title)	로봇과 감성적 공존을 위한 스킨-온 인터페이스 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	다차원 융합기술을 이용한 기능성 복합체 제조 및 이를 응용한 에너지 소자 개발
<p>(연수 내용)</p> <p>○ 다차원 융합기술을 이용한 다공성 나노복합체 제조 및 이를 응용한 에너지 소자 개발</p> <p>- 연구 목표 : 유연전자소자에 대응 가능한, 1차원 nanorod 및 3차원 spheroid가 결합된 다차원 다공성 고분자막 기반의 유연한 신개념 에너지 전환/저장 소자 기술 개발</p> <p>- 연구 범위</p> <p>(1) 재료의 구성 원소 및 다양한 차원 구조의 융합을 통한 물성 및 신뢰성 제어 기술</p> <p>(2) 다양한 형상 및 크기의 다공 구조를 갖는 고분자막 기반의 이온전달체 구동 제어 기술</p> <p>(3) 형상 제어 기술</p> <p>- 수행 방법</p> <p>(1) 다양한 차원의 입자 간 복합화 기술 적용한 다차원 구조체 개발</p> <p>(2) nanoscale 분해능을 지닌 3D Nano-Tomography 등 고해상도 영상 이미징 시스템을 이용하여 3차원 모폴로지 해석 및 이를 통한 구동 메커니즘 규명</p> <p>- 활용 계획 : 새로운 유연 전자 시스템에 대응 가능한, 유연성 및 고성능/안정성이 동시에 확보된 고분자막 제조 및 이를 에너지 소자 응용 기술 개발에 적용</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 소프트융합소재연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이 상 수</p>	

코드번호 0605

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	에너지 하베스팅 소재 및 소자
연구 과제명 (Project Title)	신재생 에너지 및 IoT 독립전원을 위한 압전 직류 발전기 개발/
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	에너지 하베스팅 관련 신소재 및 소자 개발 연구
<p>에너지 하베스팅(Energy Harvesting)이란 태양광 발전처럼 개별 장치들이 자동차 진동, 사람의 움직임, 보일러 열, 바람 등과 같이 우리 생활 주변에서 쓰지 않고 버려지는 에너지원으로부터 에너지를 모아서 유용한 전기에너지로 바꾸어 사용할 수 있도록 하는 기술을 말한다. 이를 이용하면 IoT 센서 및 소형전자기 등에 배터리 교체가 필요 없는 자율전원 시스템으로 활용이 가능하다. 제한된 에너지원으로부터 많은 전기 에너지를 생성하기 위해서 에너지 하베스터의 에너지 변환 효율을 향상시키는 것이 연구의 주된 목표이며, 이를 위해서는 에너지 변환 재료의 물성, 소자의 기계적 특성 향상 및 고효율 전기 회로 개발이 필수적이다. 본 연수에서는 에너지 하베스팅용 신소재 개발 및 고효율 구조의 에너지 하베스팅 소자 개발 등의 다학제간의 융합연구를 진행할 예정이다. 그리고 궁극적으로는 개발된 에너지 하베스터를 이용하여 IoT 센서에 자율전원으로 적용하는 연구도 진행할 예정이다.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 전자재료연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 송 현 철	

코드번호 0606

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	뉴로모픽 센서디바이스 개발을 위한 원천소재 개발
연구 과제명 (Project Title)	헬스케어용 뉴로모픽 센서 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	뉴로모픽 센서소재 개발을 위한 원천소재 디자인
<p>연수 내용 : 본 공고에서 선발되는 연수생은 재료공학/화학공학/전자공학 기반의 전문 지식을 바탕으로 나노물질 합성/나노박막 증착과 같은 재료의 설계부터 이를 응용한 뉴로모픽 센서응용으로의 연구들을 수행함. 구체적으로 금속산화물 내부에 도핑된 도펀트 이온들을 활용해 나노입자 촉매 형태로 실시간으로 형성시키는 연구를 수행하며, 이러한 합성 연구들은 나노물질/나노박막 등에서 수행될 수 있음. 나노입자 촉매가 형성된 금속산화물 물질내에서의 입자형성 메커니즘 입증 연구 및 이러한 물질을 활용한 센서 (예시: 가스센서 및 이온센서) 연구들을 수행할 것임.</p> <p>또한, 화학센서의 선택성 향상을 위한 기체의 선택적 투과가 가능한 다공성 멤브레인 개발 연구 또한 수행 될 수 있으며 이때 활용되는 재료들은 산화물/고분자/금속유기구조체 등의 다양한 소재군들이 활용 될 수 있음.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 전자재료연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 장지수	

코드번호 0607

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	에너지 하베스팅, 열전달
연구 과제명 (Project Title)	압전 에너지 하베스팅 및 열에너지 계측
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	에너지 하베스팅, 열/에너지 계측

(연수 내용)

- 연수기간 : 2023. 9. 1. ~ 2024. 8. 31. (1년)

- 연수 내용 :

- TGG 기반 hard 압전재료 및 초음파 트랜스듀서 개발
 - 에너지 하베스팅 기술 개발
 - 압전재료 소재 조성 개발
- 전자재료에서 발생하는 열 및 에너지 물성을 계측하고 해석
 - 열 물성 계측 기술 및 가변 열 물성 고상 소재 개발

소속 센터/단 명(Center) : 전자재료연구센터
연수 책임자(Advisor) : 허 성 훈

코드번호 0608

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	기능성 고분자 및 복합소재
연구 과제명 (Project Title)	XG 대응 초경량/초박막 전자파 제어 소재·부품 개발을 위한 중간재 및 공정 최적화 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	기능성 바인더 고분자 합성 및 전자파 제어 나노 소재와의 복합화

◇ 연구필요성

차량 및 무인 항공체 등 미래형 모빌리티 소자에 전자장비가 고밀도로 집적화됨에 따라 전자파 간섭에 의한 오작동 및 급발진 등의 안전 문제가 발생하고 있음. 이를 해결하기 위해 전장 부품에서 발생하는 전자파를 효과적으로 차폐 및 제어할 수 있는 기술이 요구됨.

◇ 연구목표

전자파 차폐 및 제어 가능한 나노소재를 이용하여 분산성을 제어하고 고분자 소재와의 복합화를 통해 전자파 차폐가 가능한 복합소재를 개발하고 조성 및 제작 방식에 따른 전자파 제어 특성을 연구해 보고자 함.

◇ 연구내용

- 1) 물 분산이 가능한 신규 바인더 고분자 합성
- 2) 신규 바인더 고분자와 전자파 나노 소재의 복합화 공정 개발
- 3) 제조된 복합소재의 전자파 제어 특성 및 도막 특성 평가

소속 센터/단 명(Center) : 전자파솔루션융합연구단

연수 책임자(Advisor) : 김 태 안

코드번호 0609

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자 합성 및 복합체 개발
연구 과제명 (Project Title)	고주파/고출력 전자파 대응 고성능 나노 소재/구조 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고분자 합성 및 복합체 개발
<p><i>The research trainee will perform duties related to the synthesis and characterization of anion exchange membranes and ionomers which are stable under high concentration of alkaline solution conditions for the development of anion exchange membrane water electrolyzers, fuel cells, and other related energy conversion devices. The trainee will perform monomer synthesis, purification, polymerization, and characterization of polymer structure through various spectroscopic techniques, as well as participate in the development of EMI shielding-based polymer composites.</i></p>	
소속 센터/단 명(Center) : 전자파융합연구단 연수 책임자(Advisor) : 이성수	

코드번호 0701

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	탄소 자원 변환을 통한 유용 소재 개발
연구 과제명 (Project Title)	리뉴어블 폴리머 순환기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	재생가능한 탄소 자원 변환 공정 개발 및 소재화 기술 개발
<p>연수 내용</p> <ul style="list-style-type: none">- 재생가능한 탄소 자원의 효율적인 분획 공정 기술 개발- 천연 고분자 물질의 고기능화 기술 개발- 천연 탄소 자원의 고부가가치 소재화 기술 개발	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김 광 호</p>	

코드번호 0702

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	전기화학적 이산화탄소 전환 반응기 개발
연구 과제명 (Project Title)	e-Chemical 제조 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	전기화학 반응기 성능 테스트 및 최적화

전기화학적 이산화탄소 전환 반응기는 물질전달 한계로 인해 성능향상에 어려움을 겪어왔다. 본 과제에서는 가스확산층(GDL)을 사용하지 않는 새로운 형태의 반응기를 사용하여 반응기 성능 향상을 도모하려고 한다.

또한 신규 반응기의 물리 화학적 성능을 모사 할 수 있는 멀티 스케일 모델을 개발하여 반응기 구조 및 운전 조건 최적화를 진행하려고 한다.

본 반응기는 기존의 반응기에 비하여 이산화탄소의 전환율을 획기적으로 개선시켜 전기 화학적 이산화탄소 전환기술의 상용화에 핵심기술이 될 것으로 기대된다.

소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지 연구센터

연수 책임자(Advisor) : 이용

코드번호 0703

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	금속의 고온 크리프 물성 평가 및 분석
연구 과제명 (Project Title)	지능형 자가치유거동의 멀티스케일 분석 (2N71400) 증기터빈 로터블레이드용 630°C급 페라이트계 내열 강 및 부품 개발 (2MRC800)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고온 크리프 장비 관리 및 실험 수행

(연수 내용)

- 연수기간 : 2023년09월01일부터 2029년08월31일까지

- 연수 내용 :

주로 고온에서 구조용 금속재료의 신뢰성을 평가하는 크리프 실험 분야에서 활용할 예정이며, 특히 최근에 주목받고 있는 수소에너지 분야에서 향후 중요한 연구주제가 될 고온 수소 분위기 크리프 거동에 대한 실험 장비를 완성하고 실험데이터를 생산할 예정입니다.

소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구센터

연수 책임자(Advisor) : 서 진 유

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	재료공학, 금속공학, 수소저장소재, 수소분리막, 재료구조분석
연구 과제명 (Project Title)	첨단 구조분석 기법을 이용한 금속 소재 내 수소 효과 분석
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	<ul style="list-style-type: none"> • 금속 소재의 수소 저장 특성에 연관된 소재 내 수소 효과에 관한 심층 연구 • 다양한 고압 수소 시료 환경 장치를 활용한 수소 응용 금속 소재의 특성 평가 • 주사전자현미경(SEM) 및 X선회절(XRD)용 실시간 수소 충·방전 장치를 활용하여 소재의 수소 흡방출 과정에서의 소재 미세구조 변화 분석 • 고용량 수소저장 신합금 소재 및 고효율 수소 분리막에 대한 설계, 신합금 제조 및 분석
<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 수소 만을 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 충·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>소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김 진 우</p>	

연수 제안서

연구 분야	전고체전지 및 고용량 이차전지 양극 소재
연구 과제명	전지설계기반 600Wh/L급 EV용 대면적 전고체 전지 브릿지 기술 개발
연수 제안 업무	전고체전지용 원천소재 및 고용량 이차전지 양극 소재 원천기술 개발
<p>기후환경연구개발사업 및 기관고유사업으로 수행할 전고체전지 개발과 고용량 이차전지 양극 관련하여 원천소재 기술 개발 관련 연구를 수행할 예정이며, 관련 연구내용은 아래와 같음.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 고체전해질 소재 합성 및 분석 ● 그래핀 소재 기반 전극 연구 개발 ● 음극소재 및 계면제어 기술 개발 ● 차세대 이차전지용 탄소, 탄소/금속산화물 연구개발 ● 논문 작성 ● 학회 발표 ● 관련 분야 과제 수행 및 과제 기획 보조 	
<p>소속 부 서 : 에너지저장연구센터</p> <p>연수 책임자 : 정경윤</p>	

코드번호 0706

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	리튬이온전지
연구 과제명 (Project Title)	고에너지밀도를 갖는 Li 과 Ni 과량 조성 양극소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고에너지밀도 리튬이온전지 층상구조 양극소재 개발

고에너지밀도 확보를 위한 고전압/고용량 층상구조 양극소재 개발이 주된 업무이다. 특히 고함량의 Li과 Ni을 통해 필수조건을 만족시키고자한다. 또한, 양극소재 계면에서의 열화반응 메커니즘 분석을 진행한다.

양극소재개발시 대량생산과 가격경쟁력을 확보하고, 소재의 열적/기계적 안정성확보도 필요하다.

양극소재의 계면분석시 파괴 및 비파괴 검사를 동시에 진행하고, 소재단의 계면과 벌크에서 열화반응을 실시간으로 관찰하면서 다양한 시간과 공간에서의 열화현상을 관찰한다.

소속 센터/단 명(Center) : 에너지저장연구센터
연수 책임자(Advisor) : 박정진

코드번호 0707

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	방사광 x선 고도분석
연구 과제명 (Project Title)	(K-Lab) 에너지저장소재매커니즘 연구팀
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	방사광 x선 고도분석을 통한 양극소재 개발
<p>차세대 이차전지로서 다양한 소재 (소듐, 마그네슘) 및 플랫폼 (전고체전지, 리튬-황전지)이 보고되고 있다. 이에 차세대이차전지의 성능을 정밀하게 평가할수 있는 고도분석기술의 개발이 필요시된다.</p> <p>본 과제에서는 다양한 소재 및 셀 플랫폼을 갖는 차세대 이차전지용 분석 기술개발이 주된 목적이된다. 특히 방사광 기반 x선 흡수, 회절 그리고 이미징 분석기술까지 개발하게된다. 이는 다양한 시간과 공간도메인에서의 분석이 가능한 광학현미경, 전자현미경과 함께 상호보완적인 분석기술이 될 것이며, 빅데이터를 분석할 수 있는 알고리즘 개발 및 계산과학이 도입될 예정이다. 수학적, 통계적으로 신뢰할 수 있는 분석 기술을 통해 차세대 전지의 정확한 이해와 그의 사용화에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 에너지저장연구센터 연수 책임자(Advisor) : 박정진	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	전기화학 촉매 제조 및 평가
연구 과제명 (Project Title)	결정성 및 표면제어를 통한 탄소담지체 기반 고내구 촉매 원천소재 및 MEA 연계화 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고결정성 탄소 담지체 위 촉매 담지를 위한 핵심 기술 개발 및 최적의 막-전극 접합체 제작을 위한 패턴 구조 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 ‘결정성 및 표면제어를 통한 탄소담지체 기반 고내구 촉매 원천소재 및 MEA 연계화 기술 개발’ (2N65690)

[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

코드번호 0709

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	화학 수소화물 기반 수소 저장 및 방출 원천 기술 개발
연구 과제명 (Project Title)	1) 액상유기수소운반체 활용한 부생가스 연속 수소 저장 기술 개발 2) 그린수소 액상저장체 시스템 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	1) 불균일계 촉매 합성, 분석, 평가반응 테스트 2) 화학수소화물을 활용한 수소 생산 평가 테스트
<p>- 연수기간 : 2023년 9월~2025년 8월</p> <p>- 연수 내용 :</p> <p>1. LOHC (액상유기수소운반체) 기반 수소 저장 촉매 개발 및 반응 테스트</p> <p>- LOHC (액상유기수소운반체) 기반 연속 수소화 반응 스테이션 구동 및 반응 후 액상/기상 물질 분석 등의 수행</p> <p>- 다양한 기체 조성이 함유된 부생수소로부터 연속 수소화 고활성 촉매 개발</p> <p>2. 화학수소화물을 활용한 수소 생산 평가 테스트</p> <p>- 그린수소 액상저장체 시스템 기술 개발을 위한 화학수소화물로부터 수소 생산 평가 테스트</p> <p>- 반응 조건 스크리닝 및 생성 가스 조성 분석</p> <p>- 소규모 반응기를 이용하여 다양한 물질로부터 수소 생산 반응 테스트</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 수소연료전지연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 정향수</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	표면분석 기술개발
연구 과제명 (Project Title)	원내 나노재료 분석지원 및 분석기술 개발에 관한 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	D-SIMS 장비를 이용한 표면 정성·정량분석 및 타 표면분석장비 연계분석
<p>본 연수를 통하여 소재 및 소자표면 성분 및 깊이방향 성분 분포도, 이온이미지 매핑등을 측정할수 있는 D-SIMS 장비의 기본 원리 및 활용 방법을 습득하고 표준시료를 이용한 정량분석 및 극미량분석법을 연구하고 D-SIMS 장비의 하드웨어, 소프트웨어에 필요한 기술들을 배우며 다양한 특수 기능을 습득하여 표면분석 연구를 수행함.</p> <p>- 연수 내용 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 표면분석장비 중 하나인 Dynamic SIMS 장비를 사용하기 위하여 갖추어야 할 이론적, 실험적 지식을 습득. - 표면분석 기반구축을 위하여 필요한 분석 연구 및 최신자료 수집 역할 - 매트릭스에 따른 각 원소의 검출한계 측정 - 구축된 D-SIMS 운영 및 주변 설비 유지에 필요한 기술 확보. - 표면 성분분석, 깊이분포도, 표면 이온이미지 측정 지원 및 새로운 분석기법 연구 - 표준시료를 이용한 반도체 및 소재 시편의 정량분석 측정 - 대기민감 시료를 위한 환경제어 시스템 구축 및 vacuum transfer 와 carrier 디자인 및 제작 - 데이터 재현성 및 신뢰성을 위한 시편홀더, 시료준비등 실험 - ToF-SIMS, XPS, Auger 장비의 화학적 성분분석과 AFM 표면 형상 이미지를 연계하여 D-SIMS 분석을 총체적으로 활용하는 분석기법을 확보하며 반도체, 전자 소재등의 다양한 분야 연구개발에 활용할 수 있도록 새로운 분석기법 연구에도 참여하도록 함. 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 특성분석데이터센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이연희</p>	

코드번호 0901

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	플라즈마 스텔스/살균-제독 복합소재
연구 과제명 (Project Title)	우주항공 국방소재용 BNNT 기반 중성자차폐 복합소재 개발 등
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	초고내열세라믹 BNNT 복합소재 연구 플라즈마 스텔스/살균 섬유 강화 복합소재 연구 열가소성 복합소재 이종 소재 접착
<p>○ 연수 내용 :</p> <ul style="list-style-type: none">- BNNT (Boron nitride nano tube) - UHTC (Ultra High Temperature Ceramic) 복합소재- 플라즈마 표면 방전 기능 섬유강화 복합소재 개발 및 스텔스/살균 특성 분석- 열가소성복합소재 이종 소재 플라즈마 접착 연구	
소속 센터/단 명(Center) : 구조용 복합소재 연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 이현수	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신규 고분자 합성 및 복합 소재 제조
연구 과제명 (Project Title)	다중 네트워크 기반 동적 결합 가교 고분자를 이용한 완전 재활용 가능 복합소재 및 친환경 재활용 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	재활용 가능 신규 고분자 합성 및 복합 소재 제조 (Synthesis and Preparation of novel recyclable polymer for composite materials)
<p>○ 연수 내용 :</p> <p>재활용 가능 신규 고분자 합성 및 복합 소재 제조 (재활용 가능 신규 고분자 합성)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 재활용 가능 열경화성 고분자 수지 개발 - 재활용 가능 열경화성 수지용 단량체 설계 및 합성 - 재활용 가능 열가소성 고분자 설계 및 합성 - 고분자 구조 조절을 통한 물성 최적화 - 분광학 및 크로마토그래피 기반의 분석 기술을 활용한 고분자 구조 확인 <p>(재활용 가능 신규 고분자 기반 복합 소재 제조)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 재활용 가능 열경화성 수지 기반의 탄소 섬유 복합 소재 제조 - 열 및 기계적 물성 분석을 통한 복합 소재 물성 평가 - 재활용 가능 고분자 수지 기반의 프리프레그 제조 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 구조용 복합소재 연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 전준우 선임연구원</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 에너지 응용을 위한 고분자-탄소 복합소재 개발
연구 과제명 (Project Title)	차세대 이차전지용 후가교성 유기활물질 기반 초고출력, 고안정성 양극소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	유기물 기반 탄소복합소재 개발 및 차세대 이차전지 적용 연구

○ 연구개요

- 본 연구에서는 친환경, 저가의 차세대 전극소재로 새롭게 부상하고 있는 유기 및 고분자 기반의 새로운 전극소재를 개발하고, 이를 차세대 이차전지에 적용하여 특성을 분석하는 연구를 진행하고자 함.
- 또한 이들 소재의 단점을 극복하고 실용적인 소재를 개발하기 위해 탄소와의 복합화를 시도하여 초고출력, 고안정성의 고분자-탄소 복합 전극소재를 개발하고자 함.

○ 연구배경

- 유기 및 고분자 기반 전극소재는 매장량에 한계가 없고, 친환경적이며 가격이 낮은 장점으로 차세대 이차전지용 전극소재로 큰 관심을 받고 있음.
- 이론적인 장점에도 불구하고 유기 및 고분자 전극소재는 낮은 전도도와 용해성으로 실제로는 출력과 안정성이 크게 떨어지는 문제가 있음.
- 따라서 대용량, 고출력, 고안정성을 보이며 대면적 전극 제작이 용이하여 실질적 응용 가능성이 있는 소재를 개발하기 위한 분자 디자인과 복합화 기술이 필요한 시점임.

○ 연구목표

- 차세대 이차전지에 활용 가능한 유기활물질 기반 신규 고성능 양극 소재 개발
- 초고출력 고사이클안정성 대면적 유기전극 제작 및 제작 기술 개발

○ 연수내용

- 고성능 신규 산화환원활성 유기, 고분자 및 탄소 복합소재 합성
- 복합소재의 전기화학적 특성 분석 및 이차전지 전극 응용 연구
- 이차전지 셀 제작 및 성능 평가, 특성 및 동작 메커니즘 분석
- 기초적인 양자화학계산을 통한 특성 예측 및 분자설계전략 수립

소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터

연수 책임자(Advisor) : 권지언

코드번호 0904

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자합성, 전자재료, 나노소재
연구 과제명 (Project Title)	인공신경망 구현을 위한 라디칼 유기물 기반 메모리 디바이스 기초연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	합성, 전자소자, 이차전지응용소자
<p>○ 연수 내용 :</p> <ul style="list-style-type: none">- 소프트 로보틱스 인공신경망 연구를 위한 라디칼 고분자기반 유기전기화학 고성능 소자 개발 (전도성을 가지는 라디칼 고분자의 합성과 전기화학 소자 응용)- 인공신경망 구현을 위한 라디칼 유기물 기반 메모리 디바이스 기초연구 (고분자 합성, 유기물 합성, 이온 게이팅 전자소자 응용)- 고성능 전자파 차폐를 위한 탄소/무기물 용액공정 개발	
소속 센터/단 명(Center) : 기능성 복합소재 연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 주용호	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	다기능성 재료 합성 및 분석
연구 과제명 (Project Title)	극한환경용 소프트 로봇 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	아라미드 및 액정고분자를 활용한 응용 기술 개발

○ 연수 내용 :

- 콜레스테릭 액정고분자는 키랄성 분자에 의해 선택적 반사가 가능한 광학 특성이 있다. 콜레스테릭 액정고분자에 사슬 연장 기능을 첨가하면 신축성과 함께 열에 의한 형상 기억 특성을 보인다. 이러한 성질을 기반으로 열에 모양과 색이 동시에 제어되는 소프트 로봇을 개발하면 디스플레이, 공정 자동화 로봇, 배터리 등 다양한 산업 분야에 활용될 수 있다.
- 아라미드 나노섬유는 내열성과 내마모성이 매우 좋으면서도 분산성이 상당 수준으로 확보된 나노필러이자 매트릭스이다. 이를 이용하여 복합소재를 만들되 섬유 형태로 가공하는 기술을 개발한다면 직조를 통한 패브릭 제작으로 다양한 차폐 기능을 부여할 수 있다. 새로운 복합섬유 개발로 소프트 로봇을 구동하거나 보호할 수 있는 경량 실드로 이용할 수 있다.

○ 수행업무 :

- 콜레스테릭 액정고분자 필름 제조
- 아라미드 나노섬유 기반 복합섬유 개발
- 물성 평가 및 구조 분석

소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터

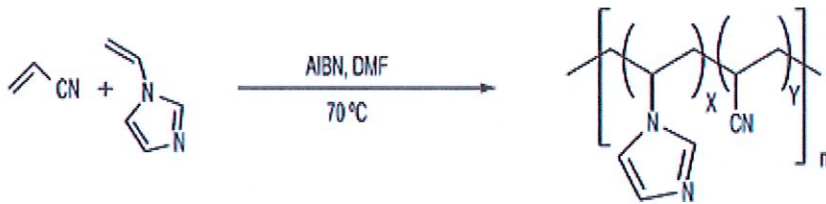
연수 책임자(Advisor) : 김대윤

연수 제안서(Training Proposal)

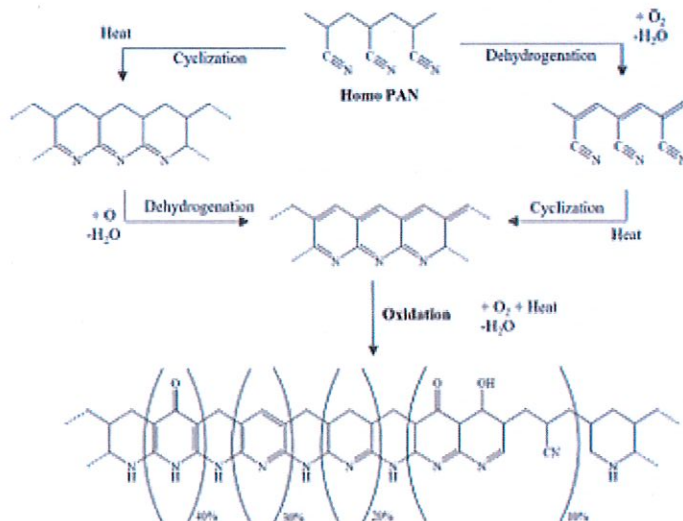
연구 분야 (Research Fields)	고분자 합성
연구 과제명 (Project Title)	고성능 탄소나노복합섬유 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	탄소섬유 전구체 고분자 합성 및 가공

○ 연수 내용 :

- 고성능 탄소섬유 제조를 위해서는 전구체 고분자인 PAN 합성이 요구됨
- 또한, 이를 이용한 탄소나노물질과의 혼합 등을 위한 가공이 요구됨.
- 현재, K-lab의 핵심 연구분야 중 하나인 고성능 고분자 합성 업무를 수행함.
- 단량체인 AN외에 다양한 공단량체를 추가하여 습식방사용 PAN 외에 용융방사 가능한 PAN 공중합체의 합성이 가능함.



- 이렇게 합성된 공중합체를 이용하여 유기용매에서 섬유화를 진행한 후 안정화, 탄화 공정을 거쳐 탄소섬유화를 진행함.



소속 센터/단 명(Center) : 탄소융합소재연구센터

연수 책임자(Advisor) : 구본철

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	탄소소재 제조
연구 과제명 (Project Title)	바이오매스 기반 탄소섬유 제조 및 응용
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	셀룰로스 및 리그닌 섬유의 탄소소재 전환 메커니즘 이해 및 최종 제조 탄소소재 물성 향상
<p>○ 연수 내용 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 탄소섬유는 섬유 대부분을 구성하는 탄소 원자들이 형성하는 특유의 구조 덕분에 내화 특성과 기계적 물성이 우수하면서도 무게는 가벼움. 따라서 플라스틱에 보강재로서 혼입되어 가벼우면서도 튼튼한 탄소섬유강화플라스틱(CFRP)을 제조하는 데 쓰임. - CFRP는 기존의 금속 및 세라믹 소재를 대체하면서도 무게를 크게 줄일 수 있으므로 경량화를 통한 고연비/고효율 달성 및 탄소 중립을 지향하는 항공/우주, 에너지, 자동차 산업 등에서 주목받고 있음. - 현 산업계가 생산하는 CFRP에 들어가는 탄소섬유는 대부분 폴리아크릴로나이트릴(PAN) 고분자 섬유로부터 제조된 것으로, PAN 기반 탄소섬유는 1) 안정화 공정이라 고도 불리는 공기 중에서의 산화 공정, 2) 비활성 기체 분위기에서의 고온 탄화 공정, 3) 탄화 이후 표면처리 및 가호(sizing) 공정을 통해 탄소섬유로 전환됨. - 그러나 PAN 기반 탄소섬유의 가격이 비싸므로 현시점에서는 고성능 탄소섬유가 필요한 소수 분야에 제한적으로 사용되고 있음. 따라서 전 산업 분야에서 탄소섬유의 활용도를 지금보다 높이기 위해서는 탄소섬유 제조 단가가 낮아져야 함. - PAN보다 값싸게 얻을 수 있는 식물계 유래 고분자인 셀룰로스와 리그닌 기반의 섬유를 탄소 소재로 전환하면 기존 제품보다 낮은 비용으로 탄소섬유를 제조할 수 있음. - 그러나 바이오매스의 화학구조는 PAN과 다르므로 똑같은 탄소 소재 전환 공정을 적용할 수 없음. 특히 셀룰로스 섬유의 경우 탄화 수율이 낮으며, 리그닌 섬유의 경우 공정 진행 중 융착 문제가 심각함. 또한, 현재까지 바이오매스로부터 제조된 탄소섬유의 물성은 자동차 산업에서 요구하는 물성치(인장강도: 1.72 GPa, 탄성률: 172 GPa)를 만족시키지 못하고 있음. - 본 연수를 통해, 다양한 전처리 과정을 탐구함으로써 바이오매스 전구체 섬유를 어떻게 하면 효과적으로 안정화/탄화시킬 수 있는지 고분자 구조의 화학적 변화 관점에서 이해하고자 함. 이를 통해 자동차 산업이 요구하는 물성치를 넘는 바이오매스 기반 탄소섬유 및 에너지 소자에 활용될 수 있는 소재를 제조하는 것을 최종 목표로 함. 	
소속 센터/단 명(Center) : 탄소융합소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 김성수	