

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0201

연구 분야 (Research Fields)	신경신호 기반 로봇 의수 구현을 위한 MEMS 기반 말초신경용 신경전극 및 신경전극 삽입 보조 기구 개발
연구 과제명 (Project Title)	다채널, 고선택비 생체친화형 장기 이식용 양방향 신경전극 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	MEMS 기반 말초신경용 신경전극 및 신경전극 삽 입 보조 기구 개발과 동물실험을 통한 효용성 평 가
<p>(연수 내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기존 의수 (로봇 팔)의 경우에는 근육 신호 (EMG)를 바탕으로 단순한 동작 수행만이 가능하고, 의수를 통해 환자가 감각에 대한 정보를 전달받을 수 없다는 한계를 가짐. - 본 연구 과제에서는 최종적으로 미세하고 복잡한 동작 수행이 가능하고, 의수에 부착된 다양한 센서 정보를 직접 말초신경에 전달하여 감각 전달이 가능한 신경신호 기반 의수를 개발하고자 하며, 그 중에서도 본 연구팀에서는 절단된 신경에서 운동 의지 신호를 획득과 감각 신호 되먹임이 가능한 양방향 신경전극을 개발 중임. - 세부 연수 내용은 아래와 같음. <ul style="list-style-type: none"> • 말초신경용 신경전극 개발 <ul style="list-style-type: none"> : 신경신호 획득 및 자극을 위한 다채널 (32채널 이상) 전극이 집적된 말초신경용 신경전극을 설계하고 MEMS 기술을 활용한 제작 : 신경전극 효용성 평가 결과를 바탕으로 신경전극의 장기간 삽입을 위한 구조 및 재료의 최적화 방안 모색 • 신경전극 삽입 보조 기구 개발 <ul style="list-style-type: none"> : 말초신경용 신경전극의 디자인과 병행하여 신경전극 삽입 보조 기구 설계 및 제작 : 이식 성능 평가 기반 신경전극 삽입 보조 기구 수정 보완 • 효용성 평가 <ul style="list-style-type: none"> : 제작된 말초신경용 신경전극의 전기적 특성 (임피던스) 평가 : 제작된 신경전극 삽입 보조 기구를 통한 소동물 (Rat)의 좌골신경과 영장류 말초신경 이식을 통한 성능 평가 : 이식된 말초신경용 신경전극을 통한 운동/감각 신호에 대한 정량적 평가 : 이식된 말초신경용 신경전극을 통한 신경신호 획득 및 자극 최대 가능 기간에 대한 평가 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김 진 석</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 자원코드:0201

연구 분야 (Research Fields)	일상생활에서의 장애극복기술 개발
연구 과제명 (Project Title)	노약자/장애인 대상 일상 장애 예방 및 극복 기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	보조기기(로봇)를 이용하는 보행재활 플랫폼(platform) 개발
<p>(연수 내용)</p> <p>본 연구에서는 보행장애 극복용 보조기기(로봇)을 wearable device 형태로 개발, 적용하고자 한다.</p> <p>이를 위하여 첫째, 보조기기(로봇) 개발, 둘째, 생체신호 기반의 보행분석기술 개발, 셋째, 전기모터를 이용한 보조기기 제어기술 개발 연구를 진행할 계획이다.</p> <p>본 연수를 통하여 접할 수 있는 주요 연구내용은 다음과 같다.</p> <p>■ 보행 및 균형 보조 platform 개발 (기계, 전자 및 관련학과 전공자)</p> <p>(1) 보행재활용 보조기기(로봇) 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 발목보조기 기반의 보조기기(로봇) 설계, 제작 - 한쪽 다리가 불편한 편마비 환자용 구동장치 개발 <p>(2) 생체신호 기반 보행분석기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 인체 대상 빅데이터 D/B 구축 : 보행시 나타나는 생체신호(인체 무게중심 변화와 가속도 등) 수집 - 보행분석 기법 개발 : 생체신호를 관찰하여 보행단계 분석 및 보행의도 판단기술 개발 : AI(인공지능) 기법 적용 - 기계학습/딥러닝 - 보행재활기술 개발 : 보행 건전성 평가 및 개인맞춤형 보행재활 기법 개발 <p>(3) 보조기기 제어기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 전기모터를 이용한 발목보조기기 실시간 제어기술 개발 : 보조기기(H/W)와 보행분석 기술(S/W)를 연동하는 피드백 제어기법 적용 - 인체 대상의 실험데이터 확보 및 보행재활효과 평가 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김충현</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0201

연구 분야 (Research Fields)	집속초음파 (Focused Ultrasound) / 기능자기공명영상 (Functional MRI)
연구 과제명 (Project Title)	비침습 정밀신경자극 기반 장애맞춤형 뇌가소성 증진 시스템 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	의료영상 기반의 뇌가소성 증진 및 평가를 위한 기술 개발
<p>○ 저강도 집속초음파 (Low-Intensity Focused Ultrasound; LIFU) 기반의 뇌자극 기술은 수술적인 처치를 필요로 하는 뇌심부자극술 (Deep Brain Stimulation; DBS) 과는 달리, 두개골을 열지 않고도 뇌심부를 포함한 다양한 뇌영역을 높은 공간해상도로 자극할 수 있는 기술임.</p> <p>○ 펄스화된 LIFU 신경자극을 이용할 경우, 신경계를 활성화 (Excitation) 및 억제 (Suppression) 할 수 있다는 것이 알려져 있으며, 현재까지 다양한 동물 (쥐, 양, 원숭이 등) 및 사람을 대상으로 신경조절 효과가 보고된 바 있음.</p> <p>○ 비교적 최근까지는 LIFU 신경자극이 일시적으로 신경계를 조절하는 효과만 있는 것으로 알려져 있었지만, 최근에 추가적인 연구결과를 통해서 LIFU 신경자극 효과가 2-3시간 이상 지속가능할 뿐만 아니라, 장기적인 뇌가소성에 영향을 미칠 수 있다는 연구결과들이 보고된 바 있음.</p> <p>○ 이에 본 연수 프로그램을 통해서 의료영상 기반의 뇌가소성 증진 및 평가를 위한 기술 개발을 제안하고자 하며, 구체적으로 다음의 연구 아이템을 포함함.</p> <ul style="list-style-type: none"> - fMRI 영상 분석을 통한 뇌가소성 평가 기술 (뇌연결성 등) 개발 - fMRI 연동 LIFU 뇌자극 실험환경 구축 및 프로토콜 개발 - 의료영상 기반의 LIFU 뇌자극 소프트웨어 모듈 개발 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 박기주</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0201

연구 분야 (Research Fields)	뇌-컴퓨터 인터페이스 (Brain-Computer Interface) / 기계학습 (Machine Learning)
연구 과제명 (Project Title)	(BCI-총괄/1세부) 생각만으로 실생활 기기 및 AR/VR 디바이스를 제어하는 비침습 BCI 통합 뇌인지컴퓨팅 SW 플랫폼 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	기계학습을 이용한 뇌파 기반의 하지 운동의도 분류 기술 개발
<p>사용자의 의도에 따라 직관적으로 로봇이나 컴퓨터를 제어하기 위해서 뇌의 활동에 따라 발생하는 뇌파를 분석하여 사용자의 의도를 판단하는 뇌-컴퓨터 인터페이스 (Brain-Computer Interface) 기술은 현재 전처리과정(preprocessing), 특징 추출(feature extraction) 및 분류(classification) 과정을 통해 사용자의 의도를 판단하고 있습니다.</p> <p>기존의 뇌파 분석 방법은 뇌파를 분석하기 위해 뇌파를 여러 가지 주파수 영역의 신호로 나누어 분류 알고리즘을 통해 분류하는 방법을 사용하고 있는데, 모든 주파수 영역의 신호를 사용할 경우 실험과 관계없는 신호까지 특징으로 사용되기 때문에 특정 주파수 영역에서 특징을 추출하는 과정을 통해 특정 주파수 영역만을 지정하여 특징을 추출하고 있습니다. 하지만 뇌파는 피험자마다 뇌파의 유형과 형태가 다르며 같은 피험자일지라도 실험을 할 때마다 뇌파가 다르게 나타난다는 문제가 있습니다.</p> <p>따라서 실험 진행을 위해서, 기존의 뇌파 분석 방법에서는 매번 뇌파를 다시 측정하여 분류기를 만들 필요가 있습니다. 하지만, 매번 뇌파를 측정하기 위해 30분 이상의 뇌파 유도 프로토콜을 피험자에게 시키는 것은 편의성과 피험자의 피로로 인한 뇌파의 신뢰도가 저하되는 문제가 있습니다.</p> <p>본 연수에서는 이러한 현재 BCI 기술의 단점을 극복하고자 기계학습(machine learning)을 통하여 시스템이 뇌파에 적응하고 학습을 통하여 성능을 향상시키고 특정 주파수 영역을 매번 다시 찾아낼 필요가 없는 새로운 뇌파 분류 시스템을 개발하고자 합니다.</p> <p>또한, 연구단에서 기존에 수집된 뇌파 데이터를 기반으로 많은 training data를 확보하고 Convolutional Neural Network (CNN)과 같은 딥러닝 기술을 통해 학습하고 개선되는 BCI 시스템을 만든다면 지속적으로 생성되는 수많은 뇌파 데이터를 이용하여 기존의 분류 성능을 향상시키는 것뿐만 아니라 운동의도를 포함한 다른 의도 인식에도 바탕이 되는 기계학습 시스템 기반을 마련할 수 있을 것으로 기대됩니다.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이송주</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0201

연구 분야 (Research Fields)	비침습적 생체신호 기반 통증강도 분류기술개발 / 신경가소성 증진을 위한 초음파 자극기술개발
연구 과제명 (Project Title)	맞춤형 신경가소성 (Neural Plasticity) 평가 및 증진 기반 뇌졸중 환자 장애 극복 기술개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	in-vivo 실험 및 생체신호 분석 수행 / in-vitro 세포 실험 프로토콜 개발
<p>(연수 내용)</p> <p>1) 비침습적 계측이 가능한 생체신호를 기반으로 통증 강도를 객관적으로 정량화 할 수 있는 분석기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> • 전임상 연구에서 ECG, EEG, Skin conductance, Core temperature 등의 생체신호를 장시간 모니터링할 수 있는 계측 환경 및 프로토콜 개발 • 효과적인 통증 정량화를 위한 신호 간 연관성 분석 및 분류기 개발 <p>2) 맞춤형 신경가소성 (Neural Plasticity) 평가 및 증진 기반 뇌졸중 환자의 장애 극복을 위해 비침습 신경 자극을 통한 장애 맞춤형 감각-운동 신경계 재활치료 기술개발을 목표로 함</p> <ul style="list-style-type: none"> • 신경가소성 증진을 위한 저산소증 유발 신경세포 초음파자극 프로토콜 개발 • 뇌 영상 기법 및 행동 실험을 통해 뇌손상 정도를 평가 하고 그에 따른 효과적인 뇌자극 프로토콜 개발 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 바이오닉스 연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 한 성 민</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0202

연구 분야 (Research Fields)	생분해성 생체금속 합금 개발
연구 과제명 (Project Title)	7,000MPa · %급 멀티 특성 구현 생체분해성 금속 소재
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	<ul style="list-style-type: none"> - 생체분해성 합금 주조, 압출, 열처리 공정 - 생체삽입형 금속소재의 생체적합특성 분석
<p>1. 고강도 생체용 마그네슘 소재 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 반응성이 강한 마그네슘을 생체용으로 사용하기 위해, 기 보유중인 고정정 주조 장치에 강제 냉각 시스템을 설치함으로써 결정립 크기가 미세화된 마그네슘 소재를 개발 함. - 소재의 내부/외부 미세조직 편차를 최소화하고, 마그네슘 소재의 취성을 유발하는 석출물을 미세화하고 분산시키는 강가공(severe plastic deformation) 공정 기술을 개발함. - 열처리 등 후처리 공정을 통해 강가공시 형성된 잔류응력을 제어하여 생체 분해도를 감소시키는 기술을 개발 함. - 개발된 고강도 생체용 마그네슘 소재의 기계적/화학적 특성 평가 및 세포 반응 실험, 동물 실험을 수행함. <p>2. 지능형 생체적합성 코팅 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 초기 급속분해 방지 및 생체 적합성 개선을 위한 건식 및 습식 세라믹 공정코팅 기술 개발 - Spray 및 침지 공정을 이용한 균일 및 국부 코팅 기술 개발 - 생체액의 미네랄 조성, 전류 인가 조건 및 전해액의 구성 물질 변화를 통해 생체적합성 세라믹 코팅막의 구조/두께 제어함 - 전기분사 방식에 의해 생체적합성이 개선된 고분자 정밀 코팅 기술을 개발함. 생체적합성 알칼리 물질을 첨가한 고분자 소재를 개발하여 분해시 산성화 방지 및 생체 적합성을 개선함. - 개발된 Smart 생체적합성 코팅 적용 소재의 기계적/화학적 특성 평가 및 세포 반응 실험, 동물 실험을 수행함. 	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 생체재료연구단</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 김유찬</p>	

연수 제안서(Training Proposal) -①

연구 분야 (Research Fields)	레이저 다이렉트 전극 패터닝
연구 과제명 (Project Title)	체내 이식형 Programmed Onsite Bio-Chemical (POB) Sensor 및 AI 기반 의료데이터 분석기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	- 레이저 다이렉트 공정을 이용한 전극 패터닝
<p>○ 본 과제에서는 고감도의 생화학 센서를 질환 의심 부위와 근접한 인체에 삽입하고 질병 발생 (또는 재발) 초기단계에 체내에서 국소적으로 발생하는 생체 변화를 감지함으로써 질환을 보다 정확히 조기 진단할 수 있는 매우 도전적인 차세대 인체삽입 바이오센서를 개발하여 다양한 의료 정보를 AI 기법을 통해 분석함으로써 최종적으로는 이를 통한 응급조치, 진단, 치료, 예방이 가능하도록 하는 것이 목표임</p> <p>○ 체내 삽입용 전자 소자 개발을 위해서는 생체적합 소재를 사용하여야 하며, 기존의 마이크로나노 공정기술을 적용하기에 적합하지 않음. 따라서 본 연구팀에서는 레이저 다이렉트 패터닝 공정 기술을 이용하여 미세전극을 제조하기 위한 기술을 개발 중임. 수행해야할 세부 연구내용은 아래와 같음</p> <p>- 레이저 초미세 공정을 이용한 다이렉트 전극 패터닝 기술 개발</p> <p>- 나노잉크 패터닝을 이용한 유연, 신축 소자 제작</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 생체재료연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 전호정</p>	

연수 제안서(Training Proposal)-㉠

연구 분야 (Research Fields)	생체재료를 이용한 세포 기능 조절
연구 과제명 (Project Title)	체내 이식형 Programmed Onsite Bio-Chemical (POB) Sensor 및 AI 기반 의료데이터 분석기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	<ul style="list-style-type: none"> - 마이크로나노 기능성 표면을 이용한 세포의 이동, 증식, 분화 조절 연구 - 생체모사 바이오칩을 이용한 3차원 세포배양연구
<p>○ 본 과제에서는 고감도의 생화학 센서를 질환 의심 부위와 근접한 인체에 삽입하고 질병 발생 (또는 재발) 초기단계에 체내에서 국소적으로 발생하는 생체 변화를 감지함으로써 질환을 보다 정확히 조기 진단할 수 있는 매우 도전적인 차세대 인체삽입 바이오센서를 개발하여 다양한 의료 정보를 AI 기법을 통해 분석함으로써 최종적으로는 이를 통한 응급조치, 진단, 치료, 예방이 가능하도록 하는 것이 목표임</p> <p>○ 특히 외부 물질이 인체에 삽입되었을 때 발생할 수 있는 면역거부 반응을 조절하기 위한 생체적합 생체재료 기술, 생체재료 표면개질 기술을 개발하고 생체모사 세포 실험을 통하여 이를 검증하기 위한 연구를 수행할 연구원을 모집하며, 세부 기술은 아래와 같음</p> <ul style="list-style-type: none"> - 생체재료를 이용한 면역세포 분화조절 - 세포배양, 세포이미징, DNA/단백질 분석 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 생체재료연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 전호정</p>	

지원코드 : 0202

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	의공학, 화공생명공학
연구 과제명 (Project Title)	인체이식형 바이오센서의 생체 인터페이싱 소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고분자기반 생체소재, 바이오닉 소재 개발
<p>- 인체이식형 바이오센서 및 바이오일렉트로닉스를 인체 내의 극한환경에서 보호하고, 생체시스템과 인터페이싱 할 수 있는 고분자 기반 생체재료를 개발함 ; 생체적합, 생분해성, 면역제어 고분자 소재의 합성 및 물리화학적 특성 분석 ; 바이오센서와의 복합화 기술개발 ; 바이오센서의 보호 및 장벽기능 탑재 ; 생체 교감 인터페이싱 기능의 탑재 ; 소재 및 복합화된 센서/소자의 in vitro 안정성, 생체환경에서의 안정적 구동 및 센싱 유효성, 생체적합성 특성 분석 ; 소재 및 복합화된 센서/소자의 in vivo 안정성, 생체환경에서의 안정적 구동 및 센싱 유효성, 생체적합성 특성 분석</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 생체재료연구단 연수 책임자(Advisor) : 정영미</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	면역 항암 치료
연구 과제명 (Project Title)	siRNA 기반 전사인자 조절을 통한 면역억제성 종양 미세환경 조절 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	siRNA 나노전달체 합성 및 항암 연구
<p>■연수 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 조절 T 세포 (Treg) 표적화 siRNA-항체 기반 나노전달체 합성 - Treg을 표적화하는 나노전달체에 siRNA 담지 후 세포 uptake 검증 - 나노전달체 형광 labeling 후 형광 현미경 또는 flow cytometry를 통해 uptake 효율 및 양상 관찰 - siRNA-나노전달체의 Treg 세포 내 Helios (조절 T 세포 과발현 전사인자) 의 knockdown 기능성 확인 - Helios 의 silencing을 통한 Treg의 효과 T 세포 (Teff) 로의 리프로그래밍 여부 평가 - 마우스 종양 모델의 체내 CD4 Treg에 대한 나노전달체의 표적 효능 영상화 - 나노전달체에 의한 Treg to Teff 리프로그래밍의 동물실험 평가 - Teff 리프로그래밍을 통한 면역항암치료 효능 검증 (종양 크기, 생존율 평가) - 나노전달체의 체내 안정성 평가 <p>■연수 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> - 나노전달체 합성 및 특성 분석 방법 - 마우스 비장에서 primary T 세포 추출 후 Treg 분리 및 배양 - qRT-PCR, western blot, 유세포분석 등 T 세포 표현형 확인을 위한 각종 생화학 실험 - 동물 이미징 (IVIS), 종양크기 측정, 각종 세포/조직 염색 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 테라그노시스 연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 류주희</p>	