

연수 제안서

근로번호: 0201

연구 분야	3차원 세포조직체 개발, 재생의공학, 생체조직모델
연구 과제명	혈관화된 3차원 생체조직 (간/심장, 암) 모사 칩 기반 약물 효능 및 독성 평가 시스템의 개발
연수 제안 업무	3차원 간세포 조직배양 및 약물평가 모델 개발
<p>(연수 내용)</p> <p>재생의료 및 약물스크리닝 모델을 위한 3차원 생체조직 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 줄기세포 배양 - 3차원 간세포배양 기술 - 혈관화 3차원 조직 간기능성 평가 - 동물모델을 이용한 치료효과 및 치료 메커니즘 연구 - 줄기세포치료제 실용화 연구 - 논문 작성법 	
<p>소속 부 서 : 생체재료연구단</p> <p>연수 책임자 : 김 상 현</p>	

연수 제안서

근로번호: 0201

연구 분야	3차원 세포조직체 개발, 재생의공학, 생체조직모델
연구 과제명	3차원 줄기세포 미세조직체 기반 말초동맥폐색 질환 치료제 개발
연수 제안 업무	생체유효성 평가, 치료메커니즘 규명
<p>(연수 내용)</p> <p>3차원 줄기세포 미세조직체 기반 말초동맥폐색질환 치료제 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 줄기세포 배양 - 3차원 세포배양 기술 - 세포치료제 유효성 평가 - 동물모델을 이용한 치료효과 및 혈관신생 메커니즘 연구 - 줄기세포치료제 실용화 연구 - 논문 작성법 	
<p>소속 부 서 : 생체재료연구단</p> <p>연수 책임자 : 김 상 현</p>	

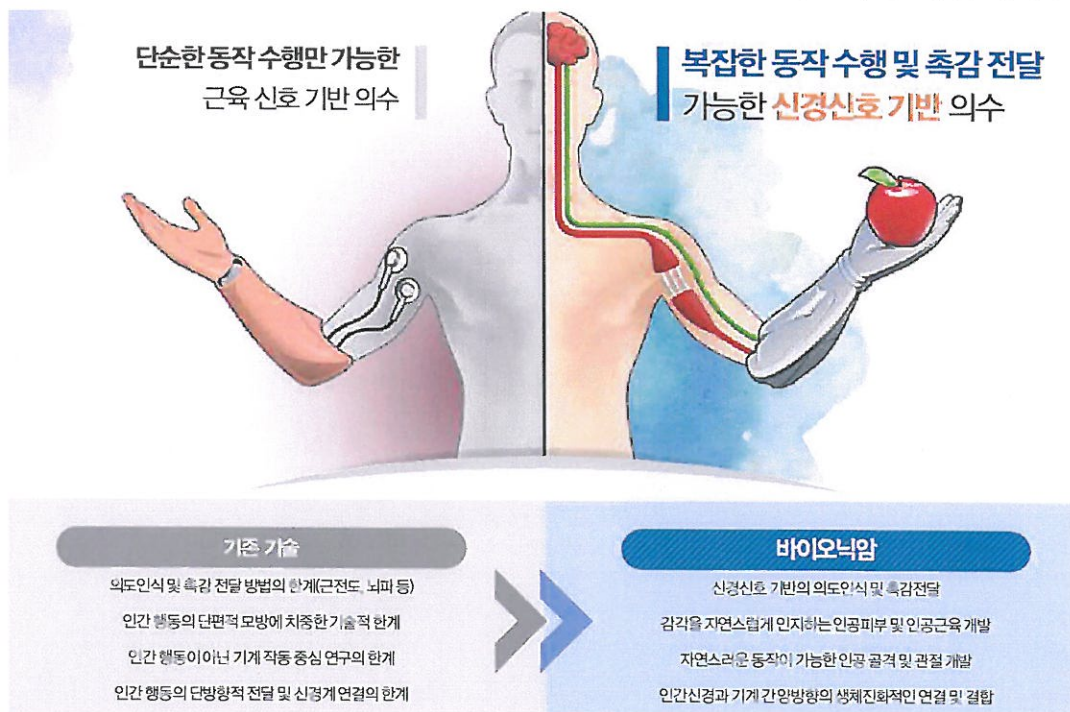
연수 제안서

근대바이오

연구 분야	신경신호 기반 로봇 의수 구현을 위한 MEMS 기반 말초신경용 신경전극 및 신경전극 삽입 보조 기구 개발
연구 과제명	다채널, 고선택비 생체친화형 장기 이식용 양방향 신경전극 개발 (2N52770)
연수 제안 업무	MEMS 기반 말초신경용 신경전극 및 신경전극 삽입 보조 기구 개발과 동물실험을 통한 효용성 평가

(연수 내용)

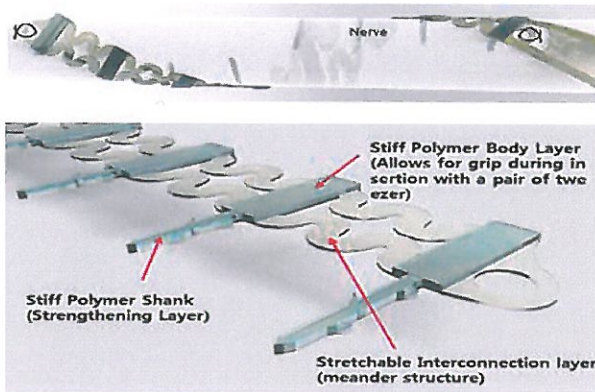
- 기존 의수 (로봇 팔)의 경우에는 근육 신호 (EMG)를 바탕으로 단순한 동작 수행만이 가능하고, 의수를 통해 환자가 감각에 대한 정보를 전달받을 수 없다는 한계를 가짐.
- 본 연구 과제에서는 최종적으로 미세하고 복잡한 동작 수행이 가능하고, 의수에 부착된 다양한 센서 정보를 직접 말초신경에 전달하여 감각 전달이 가능한 신경신호 기반 의수를 개발하고자 하며, 그 중에서도 본 연구팀에서는 절단된 신경에서 운동 의지 신호를 획득과 감각 신호 되먹임이 가능한 양방향 신경전극을 개발 중임.



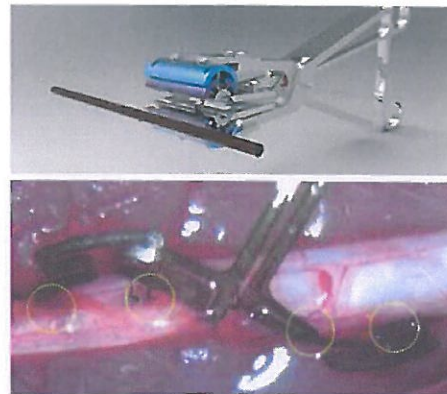
- 현재까지 다양한 종류의 신경전극이 개발되고 있지만, 장기간 체내 삽입이 가능한 신경전극 기술은 아직까지 보고된 바 없으며, 모두가 선택성과 침습성의 대조적인 특성에 따른 Trade-off를 가지고 있어 이에 대한 근본적인 해결 방안 모색이 필요하며, 이를 위해 본 연구팀에서는 말초신경의 운동신호 획득 및 감각신호 되먹임을 위한 장기간 이식이 가능한 신개념 신경전극인 MEMS 기반 말초신경용 신경전극 기술

을 개발 중임.

- 아울러, 말초신경용 신경전극이 가지는 높은 공간 해상도의 최적화를 위해서는 일정한 각도와 간격으로 말초신경용 신경전극 내 위치하는 탐침을 신경에 삽입해야하는데, 이를 위해 수술 시간 단축과 정확한 삽입 위치 및 각도 구현을 위한 신경전극 삽입 보조 기구 (KIST 원천 특허 보유) 개발이 함께 진행 중임.



나선형 신경전극



삽입 보조 기구

- 세부 연수 내용은 아래와 같음.

- 말초신경용 신경전극 개발
 - : 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
 - : 말초신경용 신경전극의 디자인과 병행하여 신경전극 삽입 보조 기구 설계 및 제작
 - : 이식 성능 평가 기반 신경전극 삽입 보조 기구 수정 보완
- 효용성 평가
 - : 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

소속 부 서 : 바이오닉스연구단

연수 책임자 : 김 진 석

연수 제안서

안
근드벤처

연구 분야	접안형 당뇨병 진단을 위한 콘택트렌즈형 센서 플랫폼
연구 과제명	접안형 당뇨병 진단 기기 개발 (2N54110)
연수 제안 업무	눈물순환 콘택트렌즈 센서 플랫폼 및 약물방출 콘택트렌즈 개발을 통한 시제품 제작 및 효용성 평가

(연수 내용)

- 대부분의 전신질환은 혈액 분석을 통해 진단되며 특히, 만성질환 관리를 위해 주기적인 채혈이 필요한데, 이는 환자에게 불편함을 유발하고 자가 질환 진단 및 관리가 불가능함.
- 본 연구 과제에서는 기존의 고통스럽고 비효율적인 침습형 또는 인체삼입형 소자가 갖는 한계에서 벗어나는 새로운 개념의 부착형 인체 모니터링 플랫폼을 개발을 목표로 하고 있으며, 세부적으로는 (i) 다른 체외액 보다 목적하는 표지자에 대한 안정성과 신뢰성 확보가 가능한 눈물을 이용하여, 지속적으로 질병을 모니터링 할 수 있는 eye-wear 개발을 목표로 하며, (ii) 고효율의 소자구동/통신과 이에 필요한 에너지 저장/공급, (iii) 인체 부착이라는 측면에서 기존의 한 방향으로만 유연했던 소재에서 벗어나 ohmi-flex한 소재의 개발과 이에 의한 패터닝/소자화 및 투명 소자화 등에 대한 현안을 해결 하고자 함.

접안형 당뇨병 진단 기기 개발

❖ 기존의 비효율적이고 고통스러운 당뇨병 모니터링



신개념의 콘택트렌즈형 모니터링 플랫폼 개발

❖ 눈물을 이용한 지속적, 무통증 모니터링.

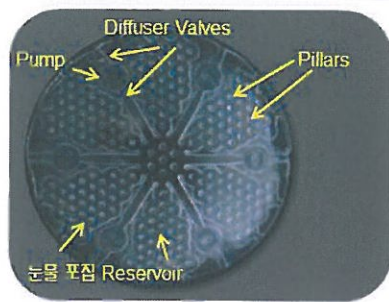


❖ 고효율의 소자 구동/통신과 이에 필요한 에너지 저장 공급.



❖ 안구부착 측면에서 소자의 유연성과 투명성 보장.
❖ 집적화된 조소형 운용모듈

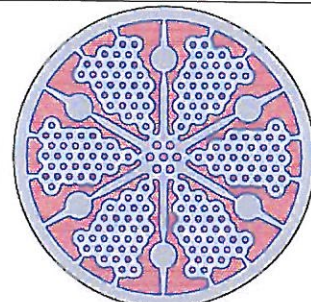
- 위의 조건을 만족하는 콘택트렌즈형 센서 플랫폼은 주기적으로 집적된 글루코스 센서에 눈물을 공급해할 수 있어야하며, 현재까지는 미세 확산 펌프, 눈물 확산, 모세관력을 이용하는 다양한 형태로 개발이 진행 중임.



미세 확산 펌프



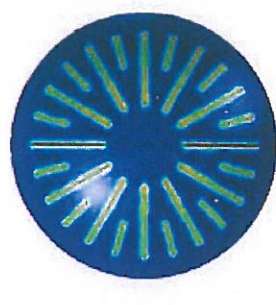
눈물 확산



모세관력

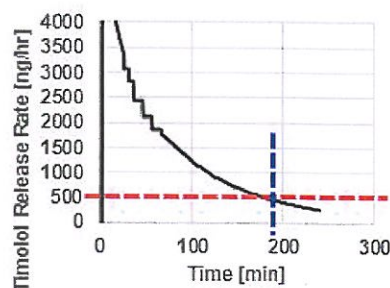
- 3D Printing과 Laser 가공을 이용하여 콘택트렌즈 제작을 위한 모델을 설계 및 제작하고 있으며, 실리콘 계열의 고분자와 실리콘 하이드로젤 성분을 이용하여 눈물 순환용 렌즈와 더불어 약물전달용 콘택트렌즈 플랫폼도 함께 개발 중임.

Time=1200 s Surface: Concentration (mol/m³)



Slit형 약물방출 구 (12ea.)

Timolol Release Rate v. Time



- 세부 연구 내용은 아래와 같음.

- 콘택트렌즈형 센서 플랫폼 개발
 - : 눈물순환용 콘택트렌즈 내 집적이 가능하고, 필요 유량 공급이 가능한 미세 유로 펌프 설계 및 제작
 - : 장기간 사용을 위한 내구성 확보가 가능한 미세 유로 펌프의 수명 검증 및 최적화 방안 모색
- 약물 방출용 콘택트렌즈 개발
 - : 안구 질환 관련 약물을 주기적으로 방출할 수 있는 실리콘 하이드로젤 기반 콘택트렌즈 설계 및 제작
 - : 설계 기반 유한요소 해석을 통한 약물 방출 양/속도에 대한 사전 검증
 - : 실제 약물 방출용 콘택트렌즈 제작 및 해석 결과와의 비교를 통한 성능 검증
- 전체 시스템이 집적된 콘택트렌즈형 당뇨병 진단 기기 개발
 - : 개발 중인 글루코스 센서, 신호처리 및 전달용 칩, 배터리 및 코일의 콘택트렌즈형 렌즈 플랫폼 내 집적을 위한 연구 및 시작품 제작

소속 부 서 : 바이오닉스연구단

연구 책임자 : 김 진 석

연수 제안서

아
근드있어:02

연구 분야	광섬유 기반 인체 모션 측정 센서
연구 과제명	착용형 3D 모션 캡처링 휴먼 인터페이스 기술 개발 (2N53990)
연수 제안 업무	광섬유 기반 인체 모션 센서 제작 및 부착 방법 개발과 광계측기 소형화 연구

(연수 내용)

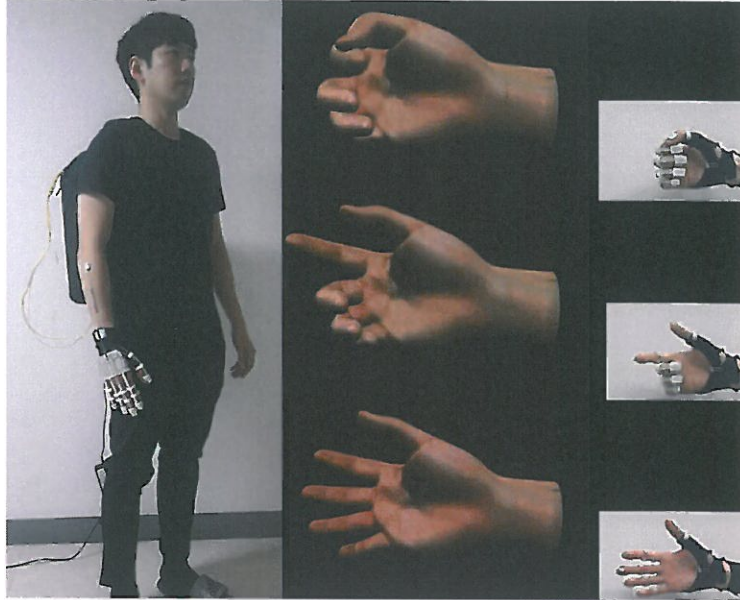
- 가상 현실을 이용한 게임, 애니메이션 제작 등의 다양한 콘텐츠 산업이 발전하면서 현실 세계와 가상 세계를 연결할 수 있는 모션 인식 휴먼 인터페이스 장치에 대한 개발의 필요성이 대두되고 있음.
- 기존 모션 캡처 센서는 광학식 카메라, IMU 센서, EMG 센서 등의 방식을 이용하였으나, 이들은 음영 지역 발생, 사용 가능 영역의 제한(광학식 카메라), 장시간 사용에 따른 drift 발생으로 오차 증가(IMU 센서), 부착 및 외부 환경에 의한 오차 발생(EMG 센서) 등의 단점이 존재함.
- 본 연구 과제에서는 광섬유를 이용하여 기존 모션 캡처 센서의 단점을 보완하며 관절의 다양한 움직임을 동시에 보다 더 정확하게 측정할 수 있는 센서를 개발하고, 센서뿐만 아니라 신호 측정 및 분석할 수 있는 계측기를 인체에 부착할 수 있도록 계측기의 소형화/경량화 연구를 진행하여 착용형 3D 모션 캡처링 휴먼 인터페이스 기술을 개발 중임.



- 광섬유를 이용한 형상 및 위치 측정 센서 개발에 대한 연구가 전 세계적으로 진행되었으나, 고곡률의 형상 측정에 한계가 있어 손가락과 같은 미세한 움직임 측정이 불가능하였음. 본 연구팀에서는 고곡률의 관절 움직임을 측정할 수 있는 광섬유 기

반 센서를 개발하여 전신의 관절을 측정할 수 있는 기술을 보유하고 있으며 정확도 향상을 위한 연구를 진행 중임.

- 아울러, 광섬유 기반 센서를 이용하여 전신의 모션을 측정하기 위한 다채널 계측기를 제작하기 위한 기반 연구가 진행되고 있으며, 이를 소형화 및 경량화를 통해 휴대가 가능한 계측기 제작을 위한 연구를 진행하고 있음.



- 세부 연수 내용은 아래와 같음.
 - 광섬유 기반 모션 센서 개발
 - : 다양한 자유도의 관절 움직임을 측정하기 위한 광섬유 기반 모션 센서를 설계하고 정확도 향상을 위한 제작 방법 개선
 - 모션 센서 부착 방법 개발
 - : 신체 운동학에 따른 관절별 움직임의 특성 파악 및 부착 위치에 따른 모션 센서의 정확성 평가
 - : 착용성, 내구성, 정확성 향상을 위한 부착 구조물 개발
 - 광 계측기 소형화 및 경량화 연구
 - : 광 계측기 소형화 및 경량화를 위한 구성 모듈(광원, 광 분배 장치, 광 검출기) 조사 및 선정
 - : 가변 레이저 구동 파장대역의 확장 및 신호 증폭을 위한 연구
 - : 광 계측 모듈을 이용한 소형화 계측기 설계 및 모션 센서와 통합 연구

소속 부 서 : 바이오닉스연구단

연수 책임자 : 김 진 석