

○ 본 기술은 혈관, 림프관(질) 또는 신경과 같이 비가시적인 생체 정보를 광학적 특성을 활용하여 시각화 할 수 있는 다파장 광원 및 멀티 영상 검출기술을 개발하는 것임. 이는 영상유도 수술, 기능영상 내시경 및 로봇수술 기술 등에 활용됨.

기술개념 및 구성

기술개념

▶ 본 기술은 조직관류(말초혈관 및 림프관) 또는 신경을 선택적으로 영상화 하기 위한 생체 광 신호를 검출하는 분광 및 편광 영상 검출 기술과 대상 조직의 생체 광 특성을 여기하기 위한 다파장복합광원 기술을 개발하는 것임.

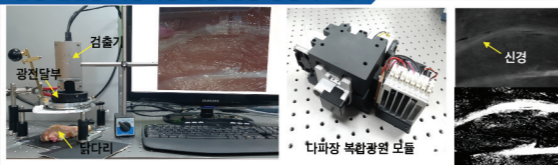
기술의 구성도

조직관류 검진용 VIS/NIR 영상시스템



- 백색 LED 및 근적외선 LD 기반의 복합광원 기술
- 가시광선/근적외선 다중영상 광학 검출 기술

신경 검진용 다중파장 분광/편광 영상시스템



- RGB LED 기반의 복합광원 기술
- 분광 및 편광 영상 검출 기술

1. 기술 개요

기술개발의 필요성

- ▶ 고령인구 증가로 만성질환이나 만성질환에 따른 순환계 질환의 지속적인 증가로 사회경제적 부담이 커지고 있어 만성질환이나 순환계 질환의 사전 진단이 가능한 전기융합 의료 진단 및 헬스케어기기 수요가 증대되고 있음.
- ▶ 말초 혈액순환장애, 림프순환장애, 신경장애 등에 대한 정밀한 진단 및 수술 등의 치료를 정확도를 높이기 위해 말초신경 및 혈관이나 림프관 등의 조직관류의 영상화 기술이 요구됨.
- ▶ 주변 생체 조직과 감별하기 어려운 신경 또는 순환 장애가 발생한 조직관류를 선택적으로 영상화 할 수 있는 다파장 광원 및 기능영상 기술 개발이 필요함.

2. 기술 내용

기술의 특징

기술의 특징점

- ICG 기반 칼라영상과 근적외선 형광영상 검출을 위한 복합광원 및 영상 검출 기술을 통해 혈관 및 림프관 등 조직관류의 관찰이 가능하며 형광 영상 등 기능영상기반의 실시간 수술가이드 장비나 형광 내시경 분야에 기술 적용이 가능함.
- 형광염료와 같은 외부 표지물질 없이 생체의 분광/편광 광학적 특성을 검출하여 신경을 선택적으로 실시간 영상화하는 기술은 척추 등 정밀 수술에 기술 활용 가능함.
- 광학설계 및 복합광원 제어기술을 기반으로 다양한 의료용 광원 개발이 가능함.

기술의 상세 구역

- 다파장 광원(LED, LD) 광학설계 기술
- 다파장 광원 전류 및 온도 제어 기술
- 분광 및 편광 영상 검출 기술
- 2chip 카메라 광학적 결합 기술

경쟁기술과 차별성

- ▶ 국내외 유사·경쟁 기술 현황
- 분광/편광을 이용한 신경 영상화 기술

국내	기술명	복굴절 특성을 이용한 신경 영상화
	기술 내용	편광 회전에 따른 신경의 복굴절 차이를 영상 검출하는 기술로 실시간 영상화에 한계가 있음
국외	기술명	현미경 기반 다파장(RGB) 광 간섭을 이용한 신경 영상화
	기술 내용	파장별 신경의 광학적 간섭 효과를 이용하여 신경을 검출하는 기술로 실시간 관찰이나 수술시야 확보에 한계가 있음.

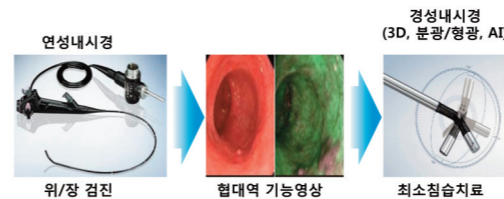
경쟁 기술 대비 우수성

경쟁기술	본 기술의 우수성
신경조직 검출 방식 및 영역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생체의 광학적 정보만을 이용하여 형광염료 등 외부표지물질 없이 분광/편광 기술을 적용하여 신경을 실시간 영상화 할 수 있는 수술용 영상 가이드 기술</li> <li>• 넓은 수술시야 및 작업거리가 확보로 수술용 현미경 시스템에 기술 적용 가능</li> </ul>

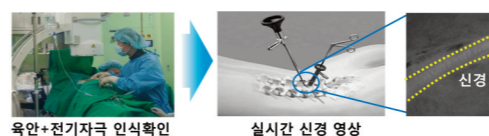
3. 기술의 시장성

기술 응용분야 및 제품

- 기능형 내시경 및 복강경 시스템



- 영상 유도 수술시스템

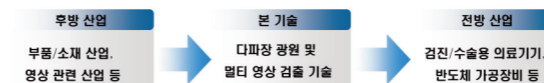


시장이슈

- 세계 의료기기 시장은 지속적으로 확대 중이며, 특히 아시아 지역(시장규모: 474억 달러, 2019)의 높은 성장세(CAGR: 9.1%)가 두드러짐
- 국내 정부는 고령사회 가속화, 기대수명의 증가, 질병의 다양화, 정책적 지원 등으로 의료기기의 수요가 증가할 것으로 예상되며, 이에 관련 연구 개발 지원 규모 확대, 중소/벤처 기업의 해외진출을 위한 육성 정책 추진 등의 지원이 필요함

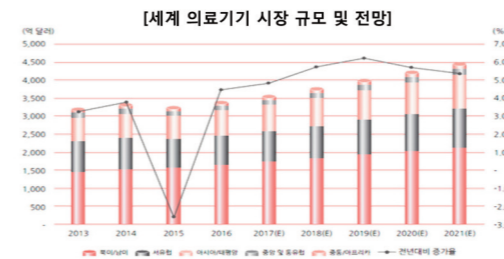
Supply chain

- 본 기술은 다파장 광원 및 멀티 영상 검출 기술로, △조직관류 및 신경 검진용 영상 시스템, △영상 유도 수술 시스템(로봇 수술) 등에 적용이 가능하며, 기초 과학/4차 산업/반도체 산업/의료 산업 등에 활용될 수 있음



수요전망

- 첨단의료기기, 고령화 추세에 따른 고령친화산업 등을 중심으로 세계 의료기기 시장은 지속적인 성장세를 보이고 있음



자료: BMI Espicom, Worldwide medical devices market forecasts to2021, 2017

4. 주요 연구성과

특허 출원 및 등록 현황

구분	특허명	국가	번호	년도
출원	단일 컬러 카메라를 이용하고 가시광선 및 근적외선 영상 동시 획득이 가능한 가시광선 및 근적외선 영상 제공 시스템 및 방법	한국	10-2018-0061055	2018
출원	편광 특성을 이용한 광학 영상 시스템	한국	10-2019-0072066	2019

기술의 완성도

- ▶ TRL 4 수준의 기술완성도 단계 :모듈 기술개발
- ▶ 개발 기술 범위 : 신경 및 조직관류 영상 검출 기술

- 다파장 광원(LED, LD) 광학설계 기술
- 다파장 광원 전류 및 온도 제어 기술
- 분광 및 편광 영상 검출 기술
- 2chip 카메라 광학적 결합 기술

기술개발 완료 시기

- 2019년 12월 : 근적외선 형광 검출 기술 및 분광/편광 신경 검출 모듈 기술 개발

5. 기대 효과

기술 도입 효과

- ▶ 경제적인 효과
- 의료기기산업은 2018년 세계 시장규모가 510조원으로 전망되는 고부가 가치 유망산업으로, 고령화 추세, 건강 증진에 대한 인식 전환 등으로 세계 의료기기 시장규모는 꾸준히 증가하는 추세임.
- 특히 2017년 858억 달러 규모로 전체시장의 24.1%를 차지하는 진단영상기기 시장은 융·복합 기술이 요구되는 고가의 첨단기술분야로 광 기반 기능영상시스템 개발을 통해 해외수입의존도를 벗어나 국내외 신규시장 창출이 가능함.
- 조기진단 및 치료기술 발전을 선도하여 국민 보건향상 및 의료비 지출 감소에 기여함.

기술·산업적 파급 효과

- ▶ 기술적 파급 효과
- 광학적 기능영상 기반의 신경 및 조직관류 검출 기술은 영상유도 수술 장비, 기능영상 내시경 및 로봇수술시스템 등 고부가가치 의료기기에 기술 접목이 가능하여 국내 의료기기의 질적 성장을 도모할 수 있음.
- 미국, 독일, 일본이 주도하고 있는 국내 의료기기 산업의 첨단의료기산업 분야를 국산화 기술로 활성화시키고 수입에 의존하는 산업구조의 개선이 가능함.