

GIST	GIST(광주과학기술원) 보도자료 http://www.gist.ac.kr	
보도 일시	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
보도자료 담당	대외협력팀 김미연 팀장	062-715-2020 / 010-5302-3620
	대외협력팀 이나영 행정원	062-715-2024 / 010-2008-2809
자료 문의	고등광기술연구소 임태중 박사	062-715-3344 / 010-4550-7032

GIST, 망막의 구조를 보여주는 광의료기기 핵심 레이저 기술 개발

- 국내연구팀, 안정성이 매우 우수한 레이저 OCT 기술로 눈의 미세한 혈류까지도 촬영 가능...
수술의 위험성으로 레이저를 쓰기 어려웠던 망막 질환의 치료가 가능할 것으로 기대
- 연구성과, Nature 지매지인 저명학술지 <Scientific Reports>에 논문 게재

□ GIST(지스트, 총장 문승현) 고등광기술연구소(APRI, 소장 석희용)의 이휘돈 박사(제1저자)와 임태중 박사(교신저자) 연구팀은 부산대학교 김창석 교수 연구팀과 함께 눈 망막의 구조와 혈관을 더욱 빠르고 넓게 보여줄 수 있는 광결맞음 단층영상기기(OCT)*용 새로운 레이저 광원 기술을 개발하여 사람 망막의 3차원 구조를 실시간 고해상도로 보여주는 데 성공했다.

* OCT는 안과에서 사용되는 최신 광영상 의료기기로 눈의 망막이나 전안부(눈의 전반부) 모습을 높은 해상도로 얻을 수 있는 영상기술이다. 눈에 관련된 질환을 진단하고 병의 진행 상태를 확인하는데 있어서 가장 객관적인 진단자료를 제공해 주는 기기로, 연간 2조원에 가까운 시장을 가지고 있는 성공적인 의료영상기술 중 하나이다.

□ 더 넓은 망막의 3차원 구조와 혈관 영상을 보고자하는 병원에서의 요구가 커지면서 OCT 고속화 기술에 관한 연구개발이 활발한데, 중심 파장이 1.0 마이크로미터 대역인 파장가변 레이저를 이용하는 OCT 기술이 그 선두에 서있다. 여러 기관에서 레이저 개발에 관련 연구가 진행되고 있으나 세계적으로 3개 회사만이 OCT용 파장가변 레이저를 상용화시켜 의료기기시장을 독점하고 있는 상황이다.

◦ 고속 OCT 촬영 기법을 위해서는 초고속으로 레이저의 출력파장을 바꾸어가면서 계속 반복하는 파장 가변 레이저가 사용되는데, 상용 레이저의 경우 레이저 내부에 부품이 실제로 움직이면서 파장을 바꿔주는 광소자를 쓰는 방

식이 많다. 기계적 움직임이 필요한 레이저 광원은 출력 안정성이 낮아서 때
번 보정을 위한 영상 시스템에 부가적인 신호처리 기법을 추가로 필요로 한
다. 따라서 OCT 의료영상기기에 사용할 수 있는 새로운 형태의 안정적 출력 특
성을 가지는 고속 파장가변 레이저 기술이 계속 필요해 왔다.

□ 본 연구에서는 능동 모드 잠금이라는 기술을 1.0 마이크로미터 대역에서 파
장가변 레이저에 응용함으로써 기계적인 움직임이 가지는 속도 한계를 극복
하고 레이저의 출력 안정성을 향상시켰으며, 피시협자 망막의 OCT 단층 영
상을 임상에서 필요한 수준까지 성공적으로 개선시켰다.

○ 연구팀은 관련 기술의 성능을 개선시키기 위해서 레이저의 구조와 변조방법을 바
꾸고 레이저 내의 필요한 핵심 광섬유 격자 소자를 자체 개발하였다. 그 결과, 의
료현장에서 필요한 OCT의 성능인 7 mm 이상의 영상화 가능 깊이를 구현할 수 있
었으며, 망막을 촬영하기에 적합하도록 1.0 마이크로미터 파장을 중심으로 레이
저의 출력이 변화할 수 있도록 개발하는데 성공했다.

□ 개발된 파장가변 레이저 OCT 기술은 안정성이 매우 우수하여 눈의 미세한
혈액의 흐름까지도 촬영이 가능하다. 레이저 치료기와 고속 OCT 영상기술
이 결합하면 수술의 위험성으로 레이저를 쓰기 어려웠던 망막 질환의 치료
가 가능해지면서 진단영상기기로만 사용되는 OCT 기술이 영상기반 정밀 레
이저 치료기기라는 새로운 분야가 개척될 수 있을 것으로 기대된다.

○ 임태중 박사는 이번 연구는 “기존의 레이저 가변 기술의 단점을 극복하고 사
람 망막의 OCT 영상을 효과적으로 보여줌으로써 개발된 레이저 기술의 효용
성이 있음을 증명하였다” 면서 “몇 개의 기업이 독점하던 고속 OCT용 레이
저 광원 시장에 새로운 기술적 대안을 제시하였을 뿐 아니라 보다 정확한 망
막의 혈관 구조를 보여줄 수 있는 새로운 레이저 기술을 개발” 한 것이 이번
연구의 가장 큰 의의라고 설명했다.

□ 이번 연구는 산업자원부의 산업핵심기술개발사업의 지원을 받아 수행되었으
며, Nature 그룹 자매지인 국제 학술지 Scientific Reports(사이언티픽 레포트)
에 2018년 12월 5일(목) 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Scientific Reports, Vol. 8, No. 17660, 2018.12.05
- 논문명 : Akinetic swept-source optical coherence tomography based on a pulse-modulated active mode locking fiber laser for human retinal imaging (기계적 움직임이 없는 파장가변 레이저를 이용한 망막의 OCT 영상화)
- 저자 정보 : Hwi Don Lee, Gyeong Hun Kim, Jun Geun Shin, Boram Lee, Chang-Seok Kim, Tae Joong Eom

용어 설명

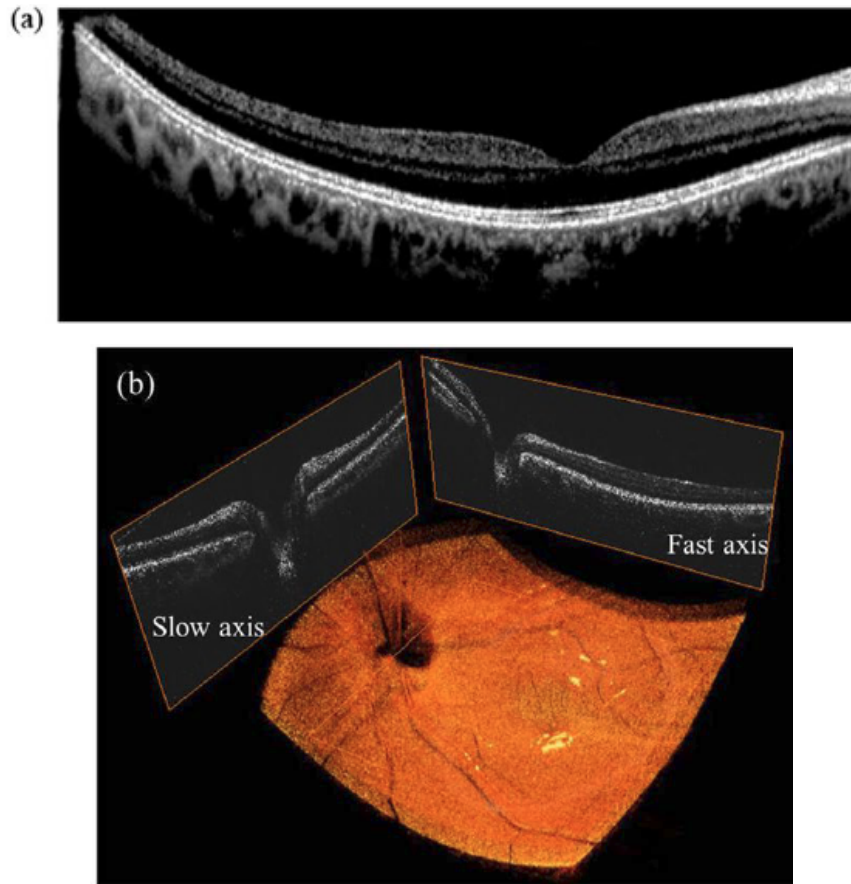
1. 광결맞음 단층 영상 기술(OCT)

- 빛의 결맞음을 이용한 단층 촬영법(Optical Coherence Tomography, 이하 OCT)은 비침습적인 영상기법으로서 광간섭계로부터 얻은 신호를 분석하여 생체시료의 내부 구조를 현미경에 근접하는 높은 해상도로 제공할 수 있다. 비침습성, 저렴함, 휴대성, 우수한 명암대조비, 높은 공간분해능을 두루 갖추고 있기 때문에 새로운 의료영상 기술로써 각광받고 있으며, 특히 국내에서는 안과 질환의 경우 국민 건강보험이 적용될 만큼 보편적으로 사용되고 있다.
- 최근에는 여러장의 광단층 영상을 촬영한 이후에 이를 분석하여 흐르고 있는 혈액의 신호만을 선택적으로 고해상도의 3차원 이미지로 구현할 수 있는 광결맞음 혈관 조영 기술(OCT angiography)이 개발되어 생체내부의 혈액의 흐름과 혈액의 산소농도 변화, 주변 조직의 기능 등의 연구가 가능하게 되었다.

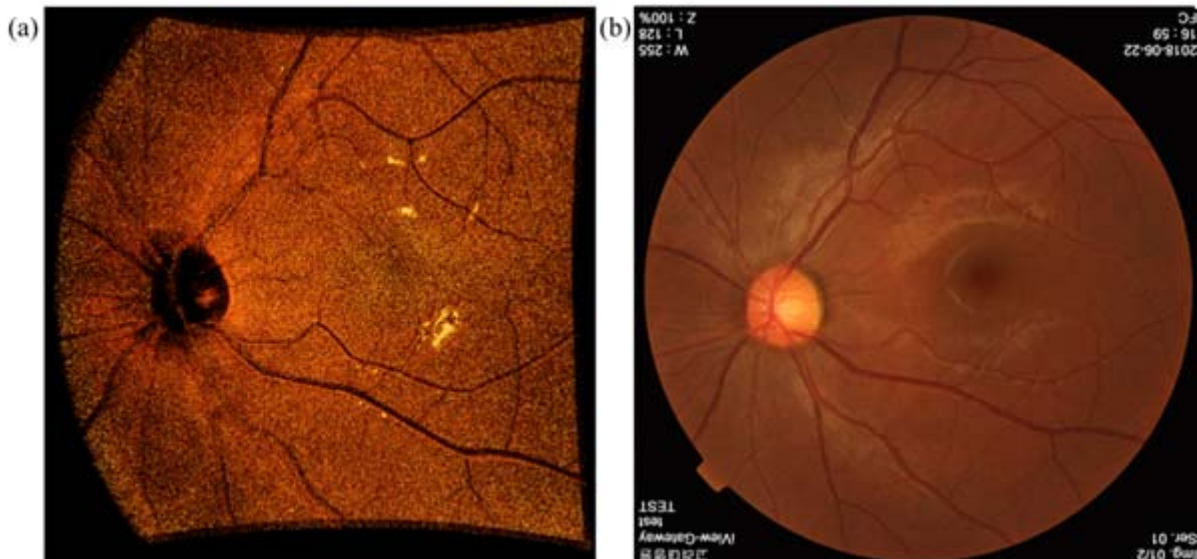
2. 파장가변 레이저 (wavelength swept laser)

- 일반적으로 이용되는 출력되는 빛의 파장이 고정되어 있는 레이저와는 달리 출력되는 빛의 파장을 계속 바꿀 수 있는 특징을 가진 레이저이다. OCT나 광섬유 센서의 광원으로 사용이 되면 측정 속도를 빠르게 하기위해서 레이저 내부에 기계적인 움직임이면서 파장을 바꿔주는 광소자를 포함하는 경우가 많다.
- 망막 촬영용 OCT에 사용되는 파장가변 레이저는 눈을 잘 투과하여서 실시간으로 보여줄 수 있어야 하기 때문에, 중심 파장이 1000nm 근방이고, 파장가변 속도가 100 kHz를 넘는 매우 빠른 특성을 가진다.

그림 설명



[그림 1] 개발된 능동 모드 잠금기술을 적용한 파장 가변 레이저를 이용해서 얻은 사람 망막의 2차원 OCT 영상(상)과 동일한 부위의 3차원 고해상도 망막의 OCT 영상(하)



[그림 2] 파장가변 레이저와 OCT 영상 시스템의 성능을 검증하기 위하여 피시험자의 망막 OCT 영상과 사용 안저카메라 영상을 비교: 주요 망막 혈관과 망막 조직의 구조가 일치함을 알 수 있음