

Opti-Phase[®] OCR 모듈을 이용한 OCT 시스템 개발

Development of OCT based on Opti-Phase[®] OCR module

오정택,* 황인덕,** 윤길원,** 김승우*

*한국과학기술원 기계공학과, ** 삼성종합기술원

cliff@kaist.ac.kr

OCT(Optical Coherence Tomography) 기술은 기본적으로 낮은 가간섭성 광원의 빛을 대상물에 주사하여 피대상물의 내부구조에 따른 각종 광학적 수치를 높은 수직 분해능으로 깊이별로 얻어낼 수 있는 기술이다. 현재 많은 생체 연구그룹에서 OCT의 개발과 응용에 대해 적극적인 연구가 진행 중이며, 그 적용분야를 확대하고 있는 추세이다. OCT에 관련된 대표적인 연구분야로서 조직의 미세 단층영상, 혈류 가시화 및 각종 생체조직에 따른 복굴절을 변화 측정 등이 있다.^{1,2,3}

본 연구에서는 상용화된 OCR(Optical Coherence Reflectometry) 기본 모듈과 가시화 기본 소프트웨어를 이용하여 다양한 매질 또는 조직의 미세 단층영상을 획득함으로써, OCT 기술이 가지고 있는 가능성을 직접 검증하고 기술적 장단점을 분석하여 관련 향후 연구에 기초가 될 수 있도록 하였다. 본 연구에 사용된 Opti-Phase⁴ OCT 기본 모듈은 파장 1500 nm IR광원을 사용하여, 20 μ m 수직분해능을 얻어낼 수 있다. 또한 OCT 기본 모듈과 연동된 전동 스테이지는 최고 25 mm x 25 mm x 10 mm의 부피에서 최대 10 mm로 위치제어가 가능하다. 위와 같은 하드웨어 기술 이외에, 측정된 단면을 가시화하고 연속적인 단면영상으로부터 부피영상을 형상화하기 위해서 vtk⁵(Visualization Tool Kit)을 장비구동 소프트웨어에 접목하여 미세 단층영상을 효과적으로 표현 할 수 있게 하였다. 이를 바탕으로 in-vitro 상태의 치아, 돼지 피부 및 인대의 단층 형상을 추출하여 본 장비의 응용 가능성과, 측정에 수반되는 문제점을 확인해 보았다.

References

1. W. Drexler, U. Morgner, F. X. Kartner, C. Pitris, S. A. Boppart, X. D. Li, E. P. Ippen, and J. G. Fugimoto, spectroscopic OCT, Opt. Lett. Vol.25, No. 2, pp 111-113 (2000)
2. Y. Zhao, Z. Chen, C. Saxer, S. Xiang, J. F. de Boer, and J. S. Nelson, Phase-resolved optical coherence tomography and optical Doppler tomography for imaging blood flow in human skin with fast scanning speed and high velocity sensitivity, Opt. Lett. Vol.25, No. 2, pp114-116(2000)
3. J. F. de Boer, T. E. Milner, and J. S. Nelson, Determination of the depth-resolved Stokes parameters of light backscattered from turbid media by the use of polarization-sensitive optical coherence tomography, Opt. Lett. V.24, N.5, 300-302, (1999)
4. <http://www.optiphase.com>
5. <http://www.kitware.com>

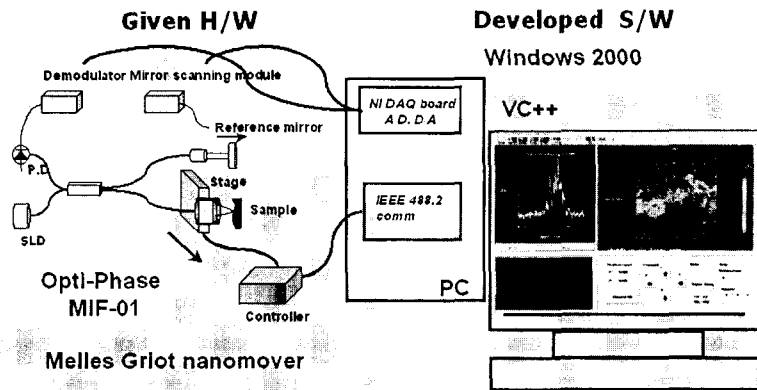


Figure.1 Schematic of developed OCT system; Opti-Phase module, Melles Griot stage and operating program.

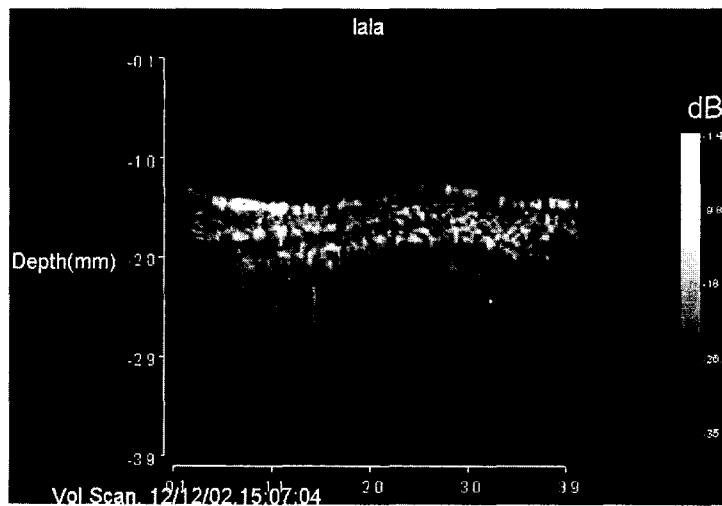


Figure.2 OCT image of porcine ligament; x, y axis represent lateral and depth position, respectively, color bar in the left of image shows color index of backscattered power from the tissue.