

# 라만 탈봇 이미지의 에발트 구면을 사용한 라만 신호 분광 기법 Raman signal spectrum method by using Ewald sphere of Raman talbot image

전영진, 박종하, 김희\*  
고려대학교 세종캠퍼스 전자 및 정보공학과  
\*hwikim@korea.ac.kr

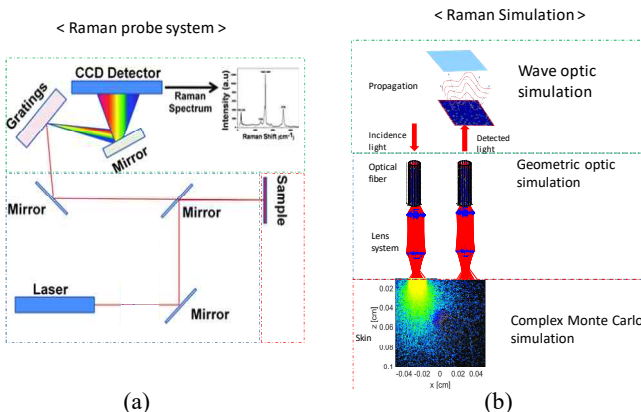
**Abstract**— 사람 피부에 집중되어있는 글루코즈의 변화를 예측, 분석하기 위한 시뮬레이션 툴을 개발하였다. 본 논문에서는 사람 피부를 지나온 다파장 대역의 라만 신호를 분광하기 위한 에발트 구면을 사용한 기법을 소개한다.

## I. 서론 및 배경

사람피부의 혈당측정을 위한 방법으로는 여러가지가 있으나 그중 가장 완전한 무채혈 혈당측정방법인 광학적 방법이 가장 활발히 연구되고 있다. 이를 시뮬레이션을 통하여 예측, 분석하기 위한 몬테카를로 시뮬레이션 툴을 개발하였다. 본 시뮬레이션을 통하여 얻은 라만 신호를 에발트 구면 방법을 사용하여 분광하는 방법을 본 논문에서 소개한다.

## II. 연구 내용 및 결과

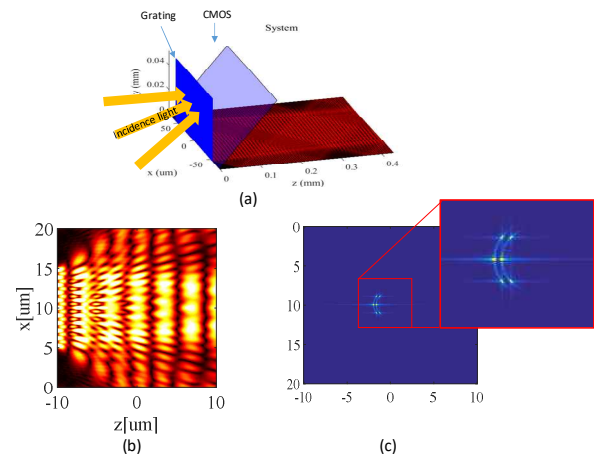
라만 몬테카를로 시뮬레이션 개념도는 아래 [그림1]과 같다.<sup>[1]</sup>



[그림1] (a) 라만 측정 시스템, (b) 시뮬레이션 개념도

[그림1] (a)는 레이저에서 나온 빛이 피부 샘플을 지나 Grating을 맞고 분광된 후 이를 CCD Detector로 측정하여 Raman spectrum을 얻는 시스템을 나타낸 그림이다. 피부샘플에서의 광자의 이동은 Complex Monte Carlo simulation을 통하여 분석하고 이를 지나온 빛이 optical system을 지날 때는 Geometric optic simulation을 통하여 구현한다. 마지막으로 라만 신호 분광 시뮬레이션은 파동 광학 시뮬레이션을 통하여 진행

한다.



[그림2] (a) 라만 신호 분광 시뮬레이션 개념도, (b) CMOS에 검출된 Talbot 이미지(632nm+533nm), (c)이 이미지의 에발트 구면 시뮬레이션 결과

[그림2] (a)는 중첩된 Talbot 이미지를 CMOS로 얻는 시뮬레이션 개념도이다. 중첩된 Talbot 이미지(632nm, 532nm)를 2D 푸리에 트랜스폼을 하여 얻은 결과는 파장별 반지름이 다른 에발트 구면의 결과([그림2] (c))를 얻게 된다. 에발트 구면을 사용한 라만 신호 분광은 CMOS로 얻은 speckle field 본포를 측정하여 정확하게 분광을 할 수 있다.

본 논문에서는 개발한 몬테카를로 시뮬레이션을 통해 사람피부를 지난 라만 신호를 계산하고, 에발트 구면 방법을 통하여 라만 신호를 분석하는 방법을 시뮬레이션을 통하여 탐구한다.

This work was supported by Samsung Electronics.

## 참고문헌

- [1] S. A. Prahl, M. Keijzer, S. L. Jacques, A. J. Welch, "A Monte Carlo Model of Light Propagation in Tissue", SPIE Proc. of Dosimetry of Laser Radiation in Medicine and Biology, IS5, 102-111 (1989).