

## 초점 평면 avalanche 광다이오드를 이용한 TOF 측정 3차원 영상 라이다 시스템 개발

### Development of the 3-D imaging LIDAR(Light Detection And Ranging) system measuring TOF(Time Of Flight) with focal-plane APD(avalanche photodiode)

오민석, 공홍진, \*박동조, \*김병욱, \*진승리  
 한국과학기술원 물리학과, \*한국과학기술원 전기 및 전자공학과  
 alstjr82@kaist.ac.kr

물체의 3차원 표면이나 부피의 측정하는 기술을 분류하면 다음과 같다. (그림1)

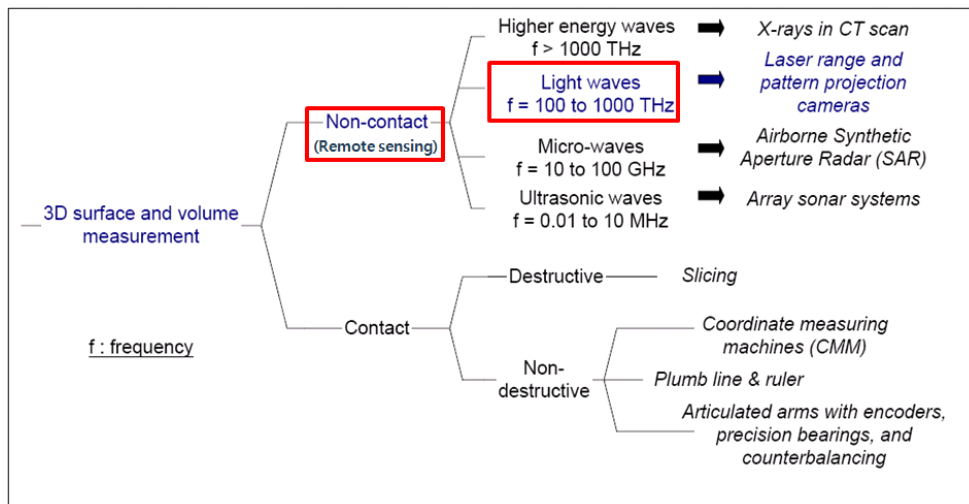


그림 1 classification of 3D surface and volume measurement techniques

0.1~1000 GHz 영역의 Light waves를 이용하여 3D 영상을 얻을 수 있는 방법은 다양하다. 본 연구실에서는 Laser 펄스를 물체에 조사하여 이의 반사파가 돌아오는데 걸린 시간(TOF, Time Of Flight)를 측정하는 기술을 개발하여 3차원 영상을 획득한다.

다음의 그림2는 본 연구실에서 개발하고 있는 3D Imaging LIDAR (LIght And Ranging) or LADAR (LAsEr raDAR) system layout 이다. 전체적인 system의 구성은 송·수신부, 신호 검출부, 신호처리부, 영상 처리부로 구성된다.

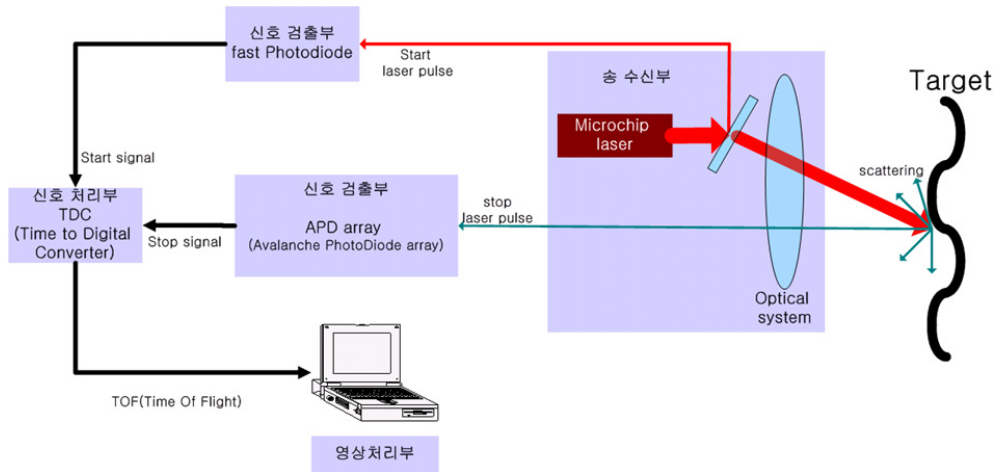


그림 2 LIDAR system layout

송·수신부는 광원인 microchip laser와 optical system으로 이루어진다. microchip laser는 700ps의 pulsedwidth와 수십 kHz의 repetition rate의 성능을 가지는 <sup>(1)</sup>passively Q-switching solid-state microchip laser 이다. optical system은 제한된 디텍터의 픽셀 수를 극복하기 위하여 scanning system을 설계한다. 신호 검출부는 <sup>(2-3)</sup>Geiger mode APD (Avalanche PhotoDiode) array detector를 이용하여 TOF를 측정한다. 신호처리부에서 TOF를 digital 신호로 변환하면 영상처리부에서 변환된 데이터를 통하여 3차원 영상을 만든다.

현재 본 연구는 APD array를 사용하기에 앞서, Geiger-mode APD를 이용한 single pixel laser radar system을 제작하였다. 이를 통하여 APD array를 이용한 시스템 제작을 위한 기초 연구를 수행하고 있다.

Acknowledgement

본 연구는 한국과학기술원 영상정보특화연구센터를 통한 방위사업청과 국방과학연구소의 연구비 지원으로 수행되었습니다. (계약번호 UD070007AD)

참고문헌

1. J.J.Zayhowski and C.Dill III, "Diode-pumped passively Q-switched picosecond microchip lasers," Opt.Lett., 19, pp1427-1429, 1994
2. B.F.Aull, A.H.Loomis, D.J.Young, R.M.Heinrichs, B.J.Felton, P.J. Daniels and D.J.Landers, "Geiger-Mode Avalanche Photodiodes for Three-Dimensional Imaging," Linc.Lab. J.12(2), 2000, pp.383-396
3. R.M.Marino and W.R Davis, "Jigsaw:A Foliage-Penetrating 3D ImagingLaser Radar System," Linc.Lab. J.15(1), 2005, pp.23-35