

## 선형 레이저빔을 이용한 비접촉 치수측정장치 개발

안재웅\*(전북대 대학원), 강영준(전북대 기계공학부, 메카트로닉스 연구센터),  
백성훈(한국원자력연구소)

주제어 : 선형 레이저빔, 광삼각법, 비접촉 계측, 치수측정,

조립을 위한 기계부품들의 나사 홀이나 홀간거리를 측정하는 기술은 자동화 및 기계적시각(machine vision)시스템의 개발에서 중요한 문제중의 하나이다. 광학적인 방법을 이용한 측정장치는 원격 비접촉의 고정밀 측정이 가능한 장점 이외에도 병렬측정이 가능하여 동시 신호 처리가 용이하고 상대적으로 경제적이며 비교적 큰 대상체에도 이를 활용할 수 있는 등 실용성이 높다. 이에 광삼각법과 선형레이저빔을 이용한 기계부품의 나사홀직경과 홀간거리등을 측정할 수 있는 시스템을 개발하였다.

레이저 삼각측정(Laser triangulation)변위 측정법의 원리는 Fig.1과 같다. 물체면에 조사된 레이저 광점은 입사 레이저 빔 축과 기울어진 렌즈F에 의해 의해 위치측정센서 PSD(Position Sensing Detector)면에 상을 맺는다. 물체의 위치가 그림과 같이 바뀌면, 레이저 광점의 PSD에서의 상 위치도 d만큼 바뀌게 된다. 이 d를 측정하여, 구성된 광학계 변수를 대입하여 환산함으로써 물체의 변위나 홀(hole)등을 측정할 수 있다. 이 레이저 삼각측량 방식은 다른 방법들(예를 들면, focus detection, time-of-light 등)에 비해, 물체면의 산란특성에 의해 큰 영향을 받지 않으며, 광학계의 구성과 정렬이 비교적 간단하다는 장점을 가지고 있다.

이러한 삼각측정에 기초한 비접촉 측정장치는 현장 활용성이 용이하고 실용성이 뛰어난 장치로 Fig.2에서 보이는 것처럼 선모양의 레이저 빔을 만드는 광원장치와 조사된 선모양의 레이저빔 영상을 수신하는 CCD카메라 및 영상처리를 위한 컴퓨터장비로 구성된다. CCD카메라에 획득된 선모양의 레이저빔 영상에서 추출한 정보의 분해능은 관측길이에 대응하는 CCD카메라의 픽셀(pixel)분해능에 의존한다. 그러나, 이러한 계측에서는 레이저 빛을 사용하기 때문에 레이저광이 미치지 않는 오버행(overhang)부나 대상물이 전면반사, 전면투과 혹은 빛을 흡수하는 색등은 계측하기가 어려운 단점이 있다.

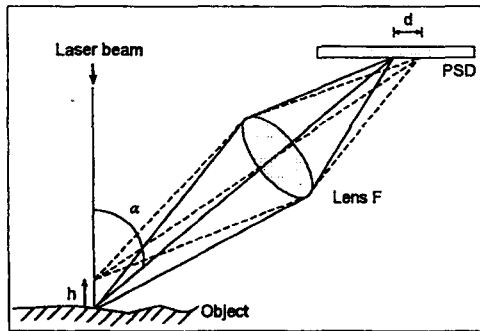


Fig.1 레이저 삼각측정의 원리

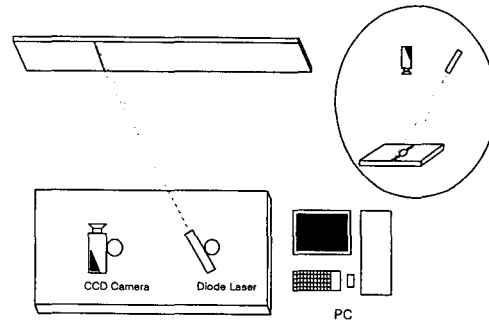


Fig.2 선형레이저빔을 이용한 홀측정 장치

여러 홀을 가공하여 시편을 제작하였으며, 실험을 진행하였다. 오차의 범위가 CCD카메라의 한픽셀 내에서 발생하고, 결과적으로는 최대오차는 측정 대상물의 양 끝점에서 발생하기 때문에 두픽셀의 오차를 가지게 된다. 이런 픽셀단위 측정의 한계를 극복하기 위해 서브픽셀(sub-pixel)분해능을 갖도록 소프트웨어적으로 처리를 하여 측정하였다.