

레이저 반사광을 이용한 표면 비접촉 측정기의 강인성에 관한 연구

김주년*(부산대원 지능기계공학과), 서영호, 안중환(부산대 기계공학과)

주제어 : Reflected laser beam(레이저 반사광), Non-contact measurement(비접촉표면거칠기), Scattered light(산란광), Surface roughness(표면거칠기), Light intensity(광강도)

기계 가공면의 표면 거칠기를 측정하는 방법에는 접촉식과 비접촉식으로 나누어 볼수 있다. 접촉식은 일반적으로 종래에 사용해오던 측정기를 사용하는 방법이고, 비접촉식은 광의 반사나 산란, 혹은 위상 변화를 이용하는 방법이다. 측정식 측정 방법은 주위 환경의 영향을 적게 받으며, 간단한 측정 원리로서 반복 측정에도 정밀도가 높다는 장점을 가지고 있으나 가공중 측정의 부적합, 측정의 측정 압력으로 인하여 발생할 수 있는 측정면의 손상 발생 등의 단점이 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 광을 이용하여 측정할 수 있는 비접촉식 측정법이 다양하게 연구되었다. 이들 중에 레이저 반사광을 분석하여 표면의 상태를 매개변수화하여 표면 거칠기를 추정하는 방식은 Fig. 1에서 보이는 측정 방식이며 Fig. 2와 같은 원리를 통해 측정함으로써 별다른 이송 기구를 필요로 하지 않으면서 빠르게 측정할 수 있어서 인프로서 측정기에 매우 효과적이다.

본 논문에서는 레이저 반사광을 이용한 측정법의 경우 측정 환경의 변화에 따라 측정 결과와 영향을 받는 점에 주목하여 다양한 실험을 행하여 측정기의 강인성을 파악하고 앞으로 개선 사항이나 사용 환경의 기준을 제시하고자 하였다. 실험은 측정법 자체의 성능 지수로서 표면 거칠기의 매개변수 성능을 분석하였으며, 환경 변화의 요소로서 시편의 종류와 시편의 자세 변동 및 측정 면의 오염 정도, 그리고 시편의 곡률 변동에 따른 영향을 분석하였다. 이를 통해 레이저 반사광을 이용하여 표면의 거칠기를 측정할 때 측정을 위한 거칠기 매개변수 성능은 5-6%이내의 에러를 가지고, 투명, 반투명 시편 종류는 측정 결과의 오차가 크게 발생하여 완전 반사의 시편에서만 측정결과와 에러들이 작았으며, 측정기와 시편의 높이는 6mm정도 이내에서 유효한 측정결과와 취득이 가능함을 알아 내었다. 그리고 시편 기울기의 영향과 오염의 여부는 측정 결과에 중요한 영향을 주는 파라미터로 존재하며, 시편의 곡률은 측정 결과에 영향을 주면서 어느 수준 이하에서는 급격히 R_a 가 나빠짐이 판명되었다. 측정 결과의 영향에 관한 다양한 환경에서의 실험을 수직형 비접촉식 측정기를 사용하여 측정 결과를 제시하고 산란광 화상 및 신호를 획득하여 거칠기 측정 성능을 평가하였다.

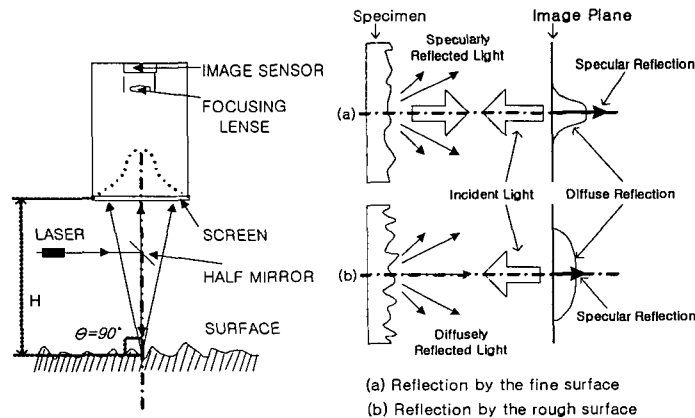


Fig. 1 Principle of vertical type surface measurement using reflected laser beam

Fig. 2 Distribution of scattering light according to surface roughness