

## 미세 변위 측정기 개발에 관한 연구

김대현\*(제주대 대학원), 최재원(부산대 대학원), 최경현(제주대 기계공학과),  
이석희(부산대 기계공학부), 김승수, 나경환(생산기술연구원 마이크로성형팀)

주제어 : 마이크로 성형기(micro former), 마이크로 홀(micro holl), 헤테로다인 간섭계(Heterodyne Laser Interference), 미소 변위 측정(micro displacement measurement)

최근 MEMS공학의 발전으로 미소 가공물과 그 미소 가공물을 가공하는 공작기계의 발전이 두드러지고 있다. 마이크로 성형기는 이러한 미소 가공물을 만드는 공작기계들 중의 하나이다. 마이크로 성형기(micro former)는 마이크로 홀(micro holl)을 만드는 성형기로서 크랭크 축의 회전에 의한 편치의 직선 운동으로 마이크로 홀을 뚫는 성형기이다. 마이크로 홀을 성형할 때에는 상하, 좌우의 미세한 변위가 생길 수 있다. 이러한 미세한 변위는 전통적인 가공기에서는 무시할 수 있었으나 미세한 마이크로 홀을 뚫는 일련의 작업에서는 무시할 수 없다. 가공기의 미세한 변위에 의하여 마이크로 홀에 버(burr)가 생길 수도 있으며, 미세한 변위가 또 다른 예기치 않은 불량률의 원인이 될 수도 있다. 이런 미세한 변위를 측정함으로써 미소한 변위가 미세 성형에 미치는 영향을 파악할 수 있으며, 더 나아가 미세 성형기의 정밀도를 향상 시킬 수 있을 것이다.

본 연구에서는 이러한 미세 성형기에서 발생하는 미소 변위를 측정(micro displacement measurement)하기 위하여 헤테로다인 간섭계를 사용하여 변위를 측정하고자 한다. 헤테로다인 간섭계(Heterodyne Laser Interference)는 호모다인 간섭계에 비교하여 비교적 공기의 영향을 덜 받으며 간섭계의 정렬 등에서 유리하고, 측정할 수 있는 영역 또한 마이크로 성형기가 가지는 미소 변위를 측정하기에 적합하다고 판단된다.

본 연구에서 쓰인 헤테로다인 간섭계는 안정화된 632.8nm의 He-Ne 레이저를 Zeeman방식으로 수직 편광된 빔과 수평 편광된 빔을 이용하였으며 마이크로 성형기의 미소변위를 모의 실험하기 위하여 해상도가 100nm인 마이크로 스테이지를 이용하여 미소변위를 발생시켰다. 또한 얻어진 신호의 처리를 위하여 속도 디코딩 보드와 A/D 컨버터를 이용하였으며 PC로 들어온 신호는 랩뷰(Lab View)를 이용하여 파형을 재생성하여 이송 거리를 구하였다.



Fig. 1 Developed Laser Interferometer