

대형 광학 시스템용 접촉식 정밀 형상측정기 개발

박원현^{1,2}, 이재협², 이혁교², 양호순², 강명석³, 김석환¹, 이윤우²

¹연세대학교 천문우주학과 우주광학연구실,

²한국표준과학연구원 우주광학연구단,

³(주)세트렉 아이

최근 국내 고해상도 위성카메라, 천문학용 지상 대형 망원경 등 대형 광학 시스템에 필수적인 1m 급 광학거울 제조에 대한 관심과 수요가 상승하고 있다. 국내에서 이런 대형 광학면의 측정은 일반적으로 비접촉식으로 이루어졌으며 광학면의 반사가 이루어지지 않는 연삭단계의 측정정밀도 $1\mu\text{m}$ 의 정밀한 측정은 불가능하였다. 이 연구에서는 위와 같은 문제를 해결하는 접촉식 정밀 형상측정기 개발을 완료하였다. 기 개발된 정밀 형상측정기는 크게 기준계와 측정계로 구성된다. 기준계에는 1200mm의 막대형 기준거울이 있으며, flexure 형태의 운동학적 지지구조물로서 중력 및 온도에 대한 변형을 최소화하였다. 측정부에 있는 탐침(stylus)은 수직, 수평 방향으로 이송하여 측정하고자 하는 광학면을 접촉하여 그 형상을 측정하게 된다. 이때 측정부로부터 기준면, 탐침까지의 거리를 각각 동시에 측정하여 측정부의 운동오차를 쉽게 보상할 수 있다. 온도제어가 되는 청정실 내에서 측정 대상물 300mm의 기준 평면거울을 형상측정기의 좌, 우, 중심에서 측정하여 전 구간에서 형상오차 $1\mu\text{m}$ 이하의 측정 성능을 확인하였다. 이 연구 결과를 통해 국내 대형 광학면 측정기술의 확보되었으며 그 동시에 실제 광학면 제작 시간 및 비용을 절감하는데 큰 기여를 할 것으로 기대된다.