

[P-116/ID-2-1] NESS(Near Earth Space Survey) 호주 관측소 망원경
광학계 측정 및 교정

유성열¹, 임홍서¹, 변용익², 이현수³, 이재협³, 양호순³, 최영준¹, 문홍규¹, 김명진^{1,2},
변재규¹, 최진¹, 장서원²,
황옥준^{1,4,5}, 이덕행^{1,5}, 윤요나⁶, 이한², 배영호^{1,2}, 한원용¹
¹한국천문연구원, ²연세대학교, ³한국표준과학연구원, ⁴대한민국 공군,
⁵과학기술연합대학원대학교, ⁶충북대학교

호주 SSO(Siding Spring Observatory)의 NESS 관측소에 설치된 시야 $1.72^\circ \times 1.72^\circ$ 를 갖는 500 mm 광시야 망원경의 별상(star image)이 불규칙하여 PSF(Point Spread Function)를 이용한 관측에 어려움이 있어, 2008년 1월말 망원경의 광학계와 경통부를 국내로 반입하여 주경과 부경을 측정 및 교정하고, 시험관측을 수행했다. 주경과 부경의 측정 및 교정은 한국표준과학연구원 우주광학센터에서 수행했다. 주경은 자동무수차점 방식 Null 렌즈 광학계와 무진동 간섭계를 사용하여 수직 타워에서 측정하여 얻어진 주경의 초기 표면형상오차는 $\lambda/1.57$ 이다. 이 측정에서 얻어진 표면형상결과 데이터를 광학설계프로그램에 대입하여 별상의 FWHM이 약 $30 \mu\text{m}$ 을 갖기 위한 표면형상오차를 수치모의실험 했고, 주경의 표면형상오차는 $\lambda/15 \sim \lambda/20$ 로 가공해야함을 알게 되었다. 주경의 가공은 우주광학센터 대구경가공동에서 600 mm 드레이퍼 방식의 반자동 연마기를 가공과 측정이 용이하게 수정하여 가공했다. 가공 결과 연마기에서 측정된 표면형상오차는 $\lambda/20$ 이하로 가공되었으며, 거울 마운트에 설치 시에 $\lambda/15$ 이하의 표면형상오차로 조정되었고 약 1496 mm의 곡률을 갖는다. 주경 교정 후에 한국천문연구원내에 있는 시험관측소에서 관측했다. 관측 결과 별상의 크기는 약 $35 \mu\text{m}$ 로 수치모의실험에서 얻어진 별상의 FWHM과 비슷하였으나 별상 주위에 달무리와 같은 윙(wing)이 나타났다. 윙이 생기는 원인을 알기 위해서 광학설계프로그램으로 수치모의실험을 수행하여 부경의 곡률이 설계값과 다를 경우 윙이 생기는 것으로 예측했다. 부경은 광학적으로 표면형상오차를 측정할 수 없어 우주광학센터의 3차원 측정기를 사용하여 부경의 곡률만을 측정하였고, 측정결과 약 1820 mm의 곡률로 설계상의 약 1796 mm의 곡률과 달라 우주광학센터 대구경가공동에서 오스카방식의 연마기를 사용하여 곡률로 재가공 하였다. 부경 교정 후, 시험 관측소에서 광축조정 및 성상 테스트를 수행하였으나, 주경과 부경의 편심으로 이미지에 도넛 모양이 발생했다. 편심문제를 해결하기 위하여 부경축에 편심조절부를 설치하고 시험관측을 수행했다. 주·부경 재가공 및 편심 문제를 해결한 후 현재 얻어지는 별상의 FWHM은 $30 \sim 50 \mu\text{m}$ 이며, 사용하고 있는 CCD의 $2.5 \sim 3.5$ 픽셀 정도이다. 이 광시야 망원경은 4월에 호주 SSO의 NESS 관측소에 설치될 계획이다.