

〈〈Erratum〉〉

Prediction Method for Moisture-release Surface Deformation of a Large Mirror in the Space Environment

In-Ung Song^{1,2}, Ho-Soon Yang^{2,3†}, Hagyong Khim^{2,3}, Seong-Hui Kim⁴, Hoi-Yoon Lee², and Sug-Whan Kim^{1†}

¹Space Optics Laboratory (SOL), Department of Astronomy, Yonsei University, 50, Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea

²Space Optics Team, Korea Research Institute of Standards and Science, 267, Gajeong-ro, Yuseong-gu, Daejeon 34113, Korea

³Department of Science of Measurement, University of Science and Technology, 217, Gajeong-ro, Yuseong-gu, Daejeon 34113, Korea

⁴Satellite Payload Development Division, Korea Aerospace Research Institute, 169-84, Gwahak-ro, Yuseong-gu, Daejeon 31433, Korea

(Received May 31, 2018; Revised July 9, 2018; Accepted July 9, 2018)

우주환경에서 대형 반사경의 습기 방출에 의한 형상 변화 예측방법

송인웅^{1,2} · 양호순^{2,3†} · 김학용^{2,3} · 김성희⁴ · 이회윤² · 김석환^{1†}

¹연세대학교 천문우주학과, 우주광학연구실
☎ 03722 서울시 서대문구 연세로 50

²한국표준과학연구원 첨단측정장비연구소 우주광학팀
☎ 34113 대전시 유성구 가정로 267

³과학기술연합대학원대학교 측정과학과
☎ 34113 대전시 유성구 가정로 217

⁴한국항공우주연구원 위성연구본부
☎ 34133 대전시 유성구 과학로 169-84

(2018년 5월 31일 받음, 2018년 7월 9일 수정본 받음, 2018년 7월 9일 게재 확정)

※ 18년 8월호(29권 4호)에 발표된 ‘우주환경에서 대형 반사경의 습기 방출에 의한 형상 변화 예측방법’ 논문 중 171페이지 1문단 내용을 다음으로 수정합니다.

반사경의 곡률반경 변화량은 식 (4)를 이용해서 계산할 수 있다^[26]. 반사경의 곡률반경(R)은 1918.84 mm, 직경(D)은 600 mm 이므로 그림 8과 같이 형상이 변화하는 경우 곡률반경은 약 2.005 μm 만큼 짧아진다.

$$\Delta radius = PV \times \frac{8R^2}{D^2} \quad (4)$$

곡률반경 변화는 광학계의 MTF (modulation transfer function) 성능에 영향을 줄 수 있다. 그림 9는 설계된 차세대 중형위성의 광학 탑재체 모식도이다. 차세대 중형위성은 코시(Korsch) 타입의 망원경으로, M1부터 M5까지 총 5개의 반사경으로 구성된다^[27]. ± 0.7 deg의 시야각을 가지며 MTF 성능은 시야각 내에서 회절한계(diffraction limit)와 일치하도록 설계되었다. 이 설계에서 M1의 곡률반경이 약 2.005 μm 만큼 짧아지는 경우 MTF 성능은 그림 10과 같이 나타난다. 검출기의 공간 주파수(spatial frequency) 75 cycles/mm에서 최적 설계 성능 MTF 값은 30.2%이다. 코팅의 습기방출 스트레스에 의해 나타나는 M1의 곡률반경 변화는 MTF 값을 29.7%로 변화시켜 약 0.5% 만큼 성능을 낮추지만 차세대 중형위성의 광학 탑재체 요구사항에 만족하는 결과이므로 성능에 문제가 없음을 확인하였다.