

과학위성 3호 부탑재체 COMIS의 산란광 해석 Stray Light Analysis of COMIS(COMpact Imaging Spectrometer) for a Microsatellite STSAT3

이진아, 이준호
공주대학교 대학원 영상광정보공학과
loveseash@kongju.ac.kr

산란광 해석은 유효 시계각(view-angle) 외의 각도에서 입사하여 디텍터(Detector)에 들어가는 빛의 양을 해석하는 것으로, 산란광의 발생원인은 주로 광학기기의 내벽이나 광학부품의 지지 장치, 광학부품의 표면으로부터의 반사나 산란에 의해 생긴다.⁽¹⁾ 이 산란광은 스펙트럼의 측정 정밀도를 떨어뜨린다. 그러므로 광학기기에서의 산란광 해석은 꼭 필요하다. 본 연구에서는 과학위성 3호의 부탑재체인 COMIS의 산란광을 해석하였다.

COMIS(COMpact Imaging Spectrometer)는 "초소형 영상분광기"로써 관측지점에 대하여 다양한 파장영역의 사진을 획득하고, 비교하여 지표면에서 발생하고 있는 다양한 사건들을 판단 할 수 있는 역할을 한다. COMIS의 Life time은 2년이며 EPD(Entrance Pupil diameter)는 65mm, F수는 4.6이다. 또한 COMIS는 지구로부터 700km 떨어진 위치에 있으며 시야각(FOV)은 $\pm 1.3^\circ$ 이다. 이 COMIS의 파장역역은 Visible+NIR(0.4~1.05uum)이다.

COMIS의 산란광 해석은 Light Tools를 이용하여 해석 하였다. 그림1의 첫 번째 사진은 COMIS의 전체적인 형상이고, 그림1의 두 번째 그림은 COMIS의 앞부분(결상부분)으로 산란광을 해석한 부분이다. 그림2는 COMIS의 결상부분의 Layout 이며 그림과 같이 Telescope 형태이다. 그림2와 같은 광선추적이 되는 것을 확인하고 시뮬레이션을 하였다. 이 시뮬레이션은 결상부분에서 각도를 0.2° 씩 변화를 주면서 0° 부터 1.6° 까지 각도에 따라 빛이 얼마만큼 디텍터(Detector)에 들어오는지를 시뮬레이션으로 확인하였다. 이 시뮬레이션은 시야각(FOV) 외의 각도에서 빛이(태양광등) 얼마만큼 Detector에 영향을 미치는지도 중요하다. 또한 COMIS는 우주공간에 위치하여 영상을 찍는 광학기기이므로 재질은 5%의 반사율과 95%의 흡수하도록 설정하여 시뮬레이션을 하였다.

그림3은 본 실험의 결과를 Normaliz한 그래프이다. 그림3의 첫 번째 그림을 보면 0° 부터 1.3° 전까지는 illuminance 값이 비슷하지만, 1.3° 에서부터는 illuminance 값이 0에 가까운 값까지 빛이 차단됨을 확인 할 수 있었다. 그리고 두 번째 그림은 1.3° 부터는 illuminance 값이 0에 가까워서 좀 더 자세한 값을 그래프로 나타낸 것이다. 1.3° 이후에는 아주 적은 빛이 들어오는 걸 알 수 있다. 또한 1.3° 이후의 각도에서 들어오는 빛이 양은 상에 영향을 주지 않을 정도의 적은 양이다.

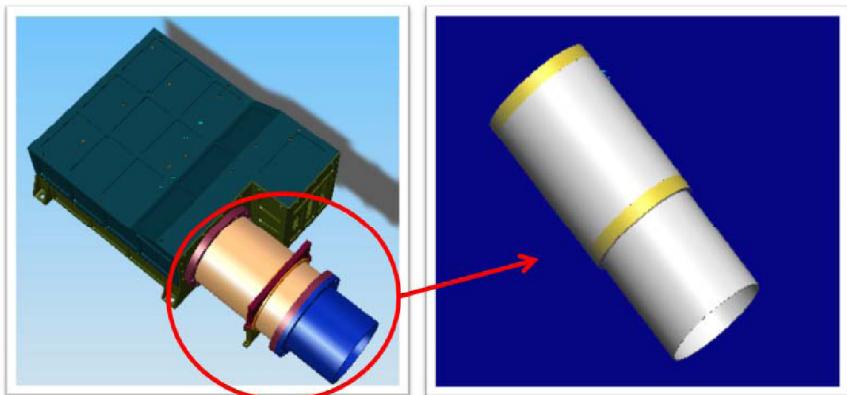


그림 1. 과학위성 3호 부탑재체 COMIS 의 전체적인 형상과 산관광 해석을 위한 결상부분

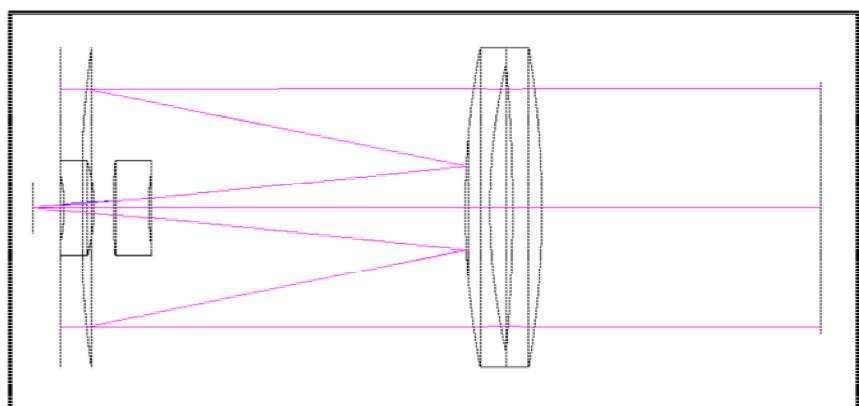


그림 2. COMIS 결상부분의 Rayout

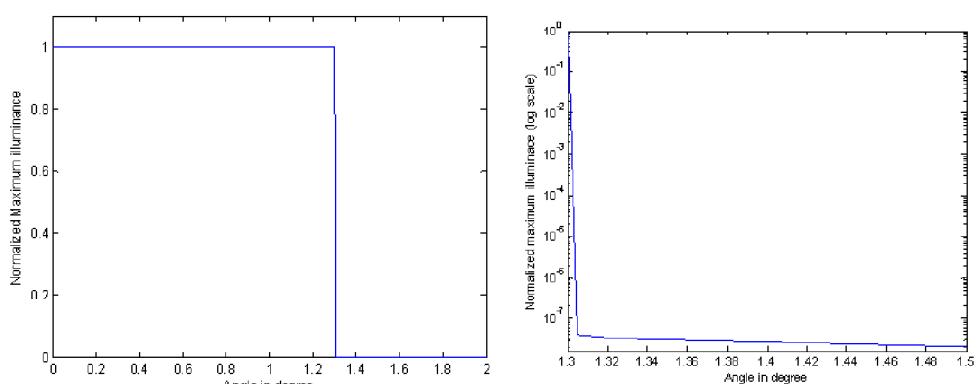


그림 3. COMIS의 산란광 분석 결과,

참고문헌

1. 박광우, 이종웅 "단순한 구조의 카메라 폰 렌즈에 대한 Stray Light 해석". 한국 광학회 하계 학술 발표회 논문집, (2008)
2. THOMAS J.T.P, "Analysis of Intraocular Straylight, Especially in Relation to Age", OPTOMETRY & VISION SCIENCE, Vol. 72, No. 2, pp52-59