

해양탐재체 TMA 광학계의 조립공차 영향 분석

연정흠, 김성희, 윤형식

한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 해양기상탐재체팀

해양탐재체(GOCI:Geostationary Ocean Color Imager)는 2008년 말 발사예정인 정지궤도 통신해양기상위성의 주요 탑재체로, 한반도 연안의 해색을 관찰하는 임무를 띠고 있다. 해양탐재체의 광학계는 반사경을 이용한 TMA(Three Mirror Anastigmat) 방식을 사용한다. TMA 방식은 반사경간의 차폐가 없다는 장점이 있지만, 비축 광학계이며 정렬 및 가공이 까다롭다는 단점이 있다. 특히 조립시의 오차가 광학계의 성능에 큰 영향을 미치게 된다. 광학계의 조립은 이상적인 위치에서 어느정도 공차를 가지고 수행된다. 이러한 조립공차는 광학면의 변형을 야기하므로 광학 성능 저하를 발생시키게 된다. 그러므로, 조립공차의 영향은 광학계의 성능규격으로 관리되어 설계시 고려되어야 한다. 이 연구에서는 해양탐재체 광학계의 조립공차에 대한 영향 분석을 수행하였다. 광학계의 유한요소모델을 이용하여 조립공차에 따른 광학면의 변형을 계산하였고, 각 반사경의 파면오차 민감도를 이용하여 광학성능 영향을 분석하였다. 분석결과는 해양탐재체 광학계의 정렬전략 수립 및 조립공차 관리에 활용될 수 있다.

정지궤도 광학탐재체 반사경의 축소열모델 검증

전형열, 김정훈

한국항공우주연구원 통신해양기상위성사업단 통해기체계팀

최초의 정지궤도 해양탐재체인 GOCI(Geostationary Ocean Color Imager)가 한국항공우주연구원의 주도로 개발 중에 있다. GOCI 시스템은 몬테카를로 광선추적법 및 네트워크 해석법을 사용하여 복사 및 전도 열해석을 수행하는데, 컴퓨터가 컴파일을 가능하게 하고 계산에 필요한 시간을 줄이기 위하여 절점 수가 제한되기 때문에 정확도가 높은 축소열모델이 필요하다. 이 연구에서는 GOCI 반사경의 축소열모델을 개발하기 위하여 Two-plane 방법을 사용하였으며, Thermica v3.2 및 Solver v4.1을 사용하여 모델을 수립하고 계산을 수행하였다. 축소열모델에 대한 타당성을 검토하기 위하여 IDEAS TMG의 FEM 방법으로 해석한 상세열모델의 결과와 비교하였다. 반사경 축소열모델은 두 가지 방법으로 나누어 수립하였다. 첫째 방법은 FEM과 Two-plane 방법을 결합한 경우이며 둘째 방법은 Local Analysis와 Two-plane 방법을 결합한 경우이다. 해석결과 반사경의 상세열모델의 최대 온도구배에 대하여 각 방법은 0.79℃ 및 1.36℃의 차이를 보였다. 결과적으로 FEM 및 Two-plane 방법을 사용한 경우, 상세모델의 온도 구배에 대하여 약 18%의 오차를 보이며 고전적인 오차범위인 20% 이내를 만족하였다.