

## 열해석을 통한 저궤도 위성의 Star Tracker Optical Head의 방열판 설계

김희경<sup>1</sup>, 현범석<sup>1</sup>, 이장준<sup>1</sup>, 김종현<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한국항공우주연구원,

<sup>2</sup>한국항공우주산업(주)

이 연구는 저궤도 위성에서 위성 본체와 단열되어 별도의 방열판을 가지는 Star Tracker Assembly Optical Head(이하 Opt. Head)가 동작함에 따라 발생하는 열을 외부로 방출하여 허용 온도 조건을 만족하도록 하는데 필요로 하는 방열판 면적을 해석적으로 찾기 위하여 수행되었다. Opt. Head는 장착되는 bracket의 material 때문에 허용 온도 조건이 17~23 degC의 좁은 온도 범위를 가지고 있다. 그리고, 궤도 상에서 구조의 열변형에 따른 지향 오차를 줄이기 위하여 탑재체 optical bench 위에 단열재를 사용하여 장착되고, 외부 표면은 Opt. Head bracket과 함께 MLI로 감싸서 위성 본체와도 열적으로 단열이 된다. 이러한 설계 기준 때문에 실제적으로 Opt. Head가 비록 적은 방열량을 가지고 있지만, 발생한 열을 외부로 방출할 열경로가 없기 때문에 별도의 방열판은 반드시 필요로 한다. 위성의 내부에 위치하고 있는 Opt. Head bracket에 방열판 bracket은 추가적으로 장착하여 외부 우주로 노출된 일부가 방열판 역할을 하도록 한다. 방열판 bracket 설계는 열해석을 통한 방열판 찾는 것이 전부는 아니다. 처음 단계는 방열판 bracket을 외부로 노출되는 방향만을 고려하여 최대한 간단한 형상으로 worst hot 열환경 조건에서의 열해석을 하여 필요한 방열판 면적을 대략적으로 구한다. 이 면적을 확보할 수 있는 방열판 bracket 형상을 구체적으로 설계하면서 구조적인 조건을 만족시키기 위한 구조해석도 수행하여 구조적인 안정성도 검증하게 되고 필요한 부분의 설계 변경도 이루어 진다. 설계된 방열판 bracket을 위성 열모델에 반영하여 다시 열해석을 하여 실제 설계 형상에 대한 방열판 필요 면적을 계산하게 되는 것이 방열판 설계의 과정이다. 이 연구에서는 이 과정 중에서 열해석 부분으로, 해석에 사용한 열모델, 필요로 하는 방열판 면적과 Opt. Head에서 방열판까지의 열전달 경로를 따라 나타나는 온도의 변화 경향에 따른 구조물의 열적 온도 특성을 알아보았다. 그리고, Opt. head의 방열판 bracket은 설계에 따라 제작되어 필요 면적 만큼 Silverized Teflon Tape을 바르는 것으로 방열판을 확보하고, 해석을 통하여 이루어진 열설계의 열적 안정성은 열진공 시험을 통하여 검증단계를 거친다.