

[초 ORB-01] Pre-launch Performance Characterization of DubaiSAT-1 Camera

Young-Wan Choi¹, Ji-Ho Yun¹, Jongun Kim¹, Abdalla Harmoul², SuhailAl-Dhafri², Myung-SeokKang¹, Sung-Keun Jeong¹, Hyungu Kim¹, Jaeheon Song¹, Salem Al Marri², Ee-Eul Kim¹

¹Satrec initiative, 461-26 Jeonmin Yuseong, Daejeon, Korea 305-811

²EAST, P.O. Box 211833, Dubai, UAE

With the completion of the flight model development, DubaiSAT-1 Camera (DMAC), capable of Earth observation at 2.5 m resolution and 20 km swath width at the altitude of 685 km, has been characterized for its pre-launch performance. Topics discussed in this paper include measurements of system modulation transfer function (MTF) and pixel lines-of-sight (LOS); characterization of focal plane assembly (FPA) and signal processing electronics; radiometric and spectral calibration; end-to-end imaging. The MTF was obtained with knife-edge scanning technique, which is also used to align the FPA. For band-to-band registration, relative pixel LOS was measured using theodolite and effective focal length of the telescope was derived from the measurement. For the FPA and signal processing module, dark reference, pixel-to-pixel response variation and response linearity have been quantified. The end-to-end imaging tests were done to check the imaging function before the launch, by scanning a slide target at the focus of the collimator.

Keywords: space telescope, earth observation, remote sensing

[ORB-02] 달천이(TLI) 기동시 대전 지상국의 가시성을 고려한 최적의 달탐사 임무 설계

송영주¹, 우진¹, 박상영¹, 최규홍¹, 심은섭²

¹연세대학교 천문우주학과 우주비행제어 연구실, ²한국항공우주연구원

본 연구에서는 미래 한국의 달 탐사에 대비하여 달천이 기동 즉, TLI(Trans Lunar Injection) 기동(maneuver)시 대전 지상국의 가시성을 고려한 최적의 달 탐사 임무 설계를 실시하였다. TLI 기동은 탐사선이 지구-달 천이 궤적으로 진입하기 위하여 주어지는 기동이다. 임무 설계는 최소연료로 지구 주차궤도에서부터 달 임무궤도까지 도달하는 모든 단계에 대해서 실시되었으며 미래 한국의 달 탐사 개발 계획에 실질적인 도움이 되기 위해 2017년, 2020년, 2022년으로 각각 나누어 설계가 되었다. 임무 설계를 위해 가정된 추력은 순간 추력(Impulsive thrust)으로 가정하였으며 발사체의 성능은 현재 개발중인 KSLV-II로 가정하였다. 미래 한국의 가상 달 탐사선이 지구-달 천이 궤적(Trans Lunar trajectory)에 진입하는 방법으로는 지구 주차 궤도에서 직접 진입 하는 방법을 비롯하여 여러번의 타워 중개 궤도를 거친 후 지구-달 천이 궤적으로 진입하는 방법 등 다양한 방법이 이용되었다. 아울러 TLI 기동(maneuver)시 탐사선의 대전 지상국에서의 가시성에 따른 기동의 크기에 대한 영향 분석 또한 실시되었다. 탐사선의 운동방정식은 태양, 지구, 달의 섭동력을 고려한 N체 운동 방정식이 사용되었으며 보다 실질적인 우주환경의 모사를 위하여 지구의 비대칭 중력장(Geopotential), 태양 복사압(Solar radiation pressure) 그리고 달의 J2 섭동에 의한 영향도 임무 설계시 고려되었다. 행성의 정밀한 위치 계산을 위해서는 JPL의 정밀 천체력인 DE405를 사용하였으며 비행 궤적의 최적해는 SNOPT(Spares Nonlinear OPTimizer) 상용 소프트웨어를 이용하여 산출하였다. 본 연구를 통한 임무 설계 결과는 달 탐사 임무 설계를 위한 발사 가능 시기(launch opportunity), 성공적인 임무 수행을 위한 임무 단계별 최적의 기동량 및 해당 궤도의 특성 그리고 다양한 임무 파라미터 등의 해석을 포함하고 있다. 본 연구를 통해 개발된 임무 설계 알고리즘과 이를 이용하여 해석된 다양한 달 탐사 임무 설계 결과는 미래 한국 달 탐사 임무를 설계하는데 많은 도움이 될 것이다.