

Ocean Scanning Muti-spectral Imager (OSMI) 발사전 태양광 보정의 복사 응답 분석

Ocean Scanning Muti-spectral Imager (OSMI) Pre-Launch Solar Calibration Radiometric Response Analysis

조 영 민

한국항공우주연구소 위성응용연구그룹

ymcho@kari.re.kr

다목적 실용위성 (KOMPSAT) 1호기에 탑재되는 해양관측카메라 Ocean Scanning Multi-spectral Imager (OSMI)는 해양 결상계의 노화에 따른 성능 변화 감지 및 보정을 위해 태양광 보정을 궤도운영 중 수행한다. 태양광 보정의 구조 및 광학적 특성을 분석하고 OSMI 주요 관측파장대역별로 태양광 보정계의 출력신호량을 예측하였다. 이 분석은 OSMI 센서보정 계획 및 영상 품질 이해에 유용할 것이다.

다목적 실용위성(KOMPSAT) 1호 아리랑 위성(Korean Multi-Purpose SATellite : KOMPSAT)은 지도제작, 해양관측, 과학실험에 활용할 지구저궤도용 실용위성으로서 고해상도 전자광학 카메라 (Electro-Optical Camera: EOC), 해양관측카메라 (Ocean Scanning Multispectral Imager: OSMI), 과학 실험 탑재체(Space Physics Sensor, SPS)를 탑재한다. 다목적 실용위성 1 호기는 무게 약 500 kg의 위성으로 고도 685 km의 태양동기궤도에서 궤도주기 98분을 갖는다. 본 위성은 1999년 12월 중순 발사 예정이며 최소 3 년의 궤도 수명을 갖는다. 본격적인 위성 영상 자료 획득은 2000년 초부터 가능하다.

OSMI의 임무는 생물학적 해양지리학 연구를 위한 전세계 바다색 관측이다⁽¹⁾. OSMI 영상 자료는 전세계 해양 생태 관찰, 해양 자원 관리, 해양/대기 환경 분석 등에 활용될 수 있다. OSMI는 다중 분광 촬영기기로서 whisk-broom 주사 방식을 사용하여 지상관측폭 800Km이내에서 지상해상도 1Km이하를 갖는 6 가지 색의 바다 표면 영상을 만들어낸다.

궤도운영중 지상명령을 통해 400nm에서 900nm까지 파장범위내에서 6개 관측파장대역을 수시로 선정할 수 있어서 해양관측 임무 수행에 있어서 큰 유연성을 갖고 있다. OSMI의 실제 사용될 파장대역은 중심 파장이 412, 443, 490, 510, 555, 670, 765 그리고 865 nm 인 8개 주 관측파장대역 중에서 6개가 선정될 예정이다(표 1). 짧은 파장 쪽의 5개 대역(B0부터 B4까지)은 해양의 색을 관측하기 위한 것이고 나머지 3개 대역(B5, BX, B6)은 대기 보정을 위한 것이다.

표 1. OSMI 해양관측 주요 파장대역 (실제 궤도 운영시 다음 8개중 6개 선정)

관측파장대역	B0	B1	B2	B3	B4	B5	BX	B6
중심 파장(nm)	412	443	490	510	555	670	765	865
파장대역폭(nm)	20	20	20	20	20	20	40	40
해양관측요소	용해 유기물	엽록소 농도	Pigment 농도	엽록소 탁도	탁도	대기영향 보정	대기영향 보정	대기영향 보정

OSMI는 3년의 수명 동안 20%의 궤도 운영 duty cycle을 갖으며 궤도 운영 중 영상 자료의 gain/offset 조정이 가능하고 영상자료 저장 기능이 내장되도록 설계되었다.

OSMI는 궤도운영중 센서 보정을 수행한다. 즉, 암흑보정과 태양광보정의 두 보정이 궤도운영중 OSMI 영상 복사 보정에 사용된다. 암흑보정은 해양 영상 촬영 및 태양광 보정 전후에

한 번씩 실시하며 태양광 보정은 지구관측 자세에서 태양광을 이용하기 위해 위성궤도의 북극점 근처에서 매 위성궤도마다 1번씩 실시한다. 태양은 상당히 안정적인 복사스펙트럼 광원이며 공간적으로 매우 균일한 조명을 제공한다.

OSMI 태양광 보정은 태양광을 감쇠시키는 태양광 입사각을 통과한 태양광이 태양광 보정실 내부의 산란판에 의해 산란되어 주사반

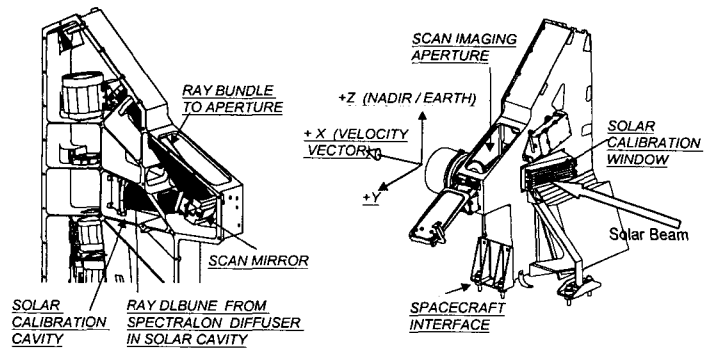


Figure 1. OSMI Solar Calibration Structure

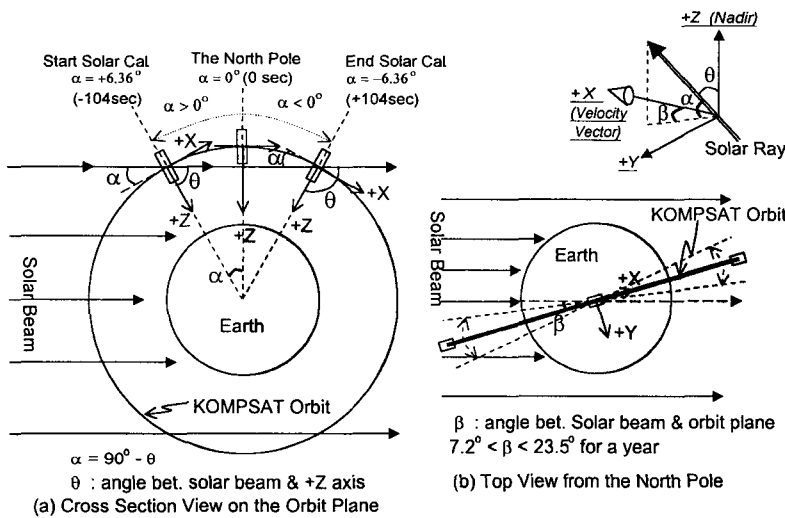


Figure 2. OSMI Solar Calibration Operation Concept

사경을 거쳐 결상 렌즈계로 입사함으로써 수행된다 (Figure 1). 산란판은 Labsphere 사(미국)의 우주급 Spectralon을 사용하여 만들었다.

궤도상의 위성 위치에 따라 태양광선의 태양광 보정계 입사각 α 가 달라지고 궤도면의 세차 운동에 의해 태양광 입사각 β 가 변하게 된다(Figure 2). 두 태양각의 변화에 따른 태양광 보정계의 출력신호의 변화 예측을 분석하였다 (Figure 3). 본 예측 결과는

위성 발사후 OSMI 성능 확인에 대한 기준이 될 수 있을 것이다.

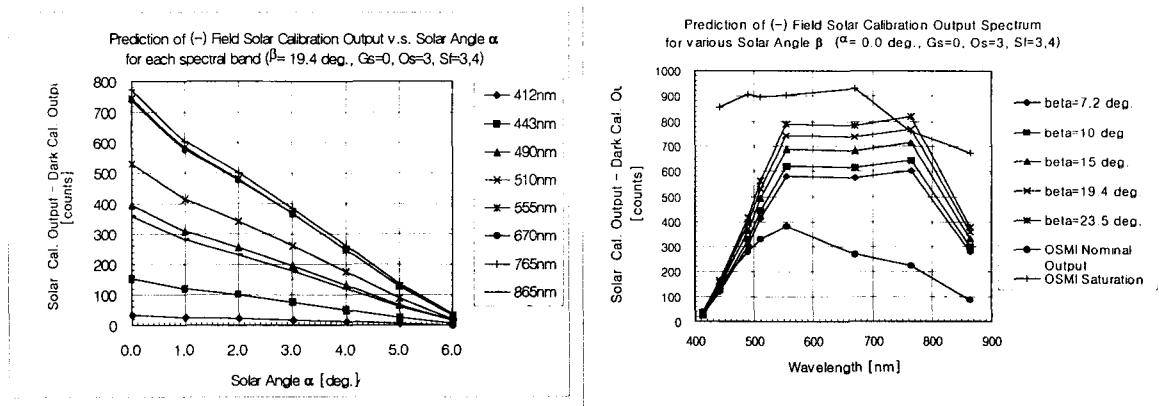


Figure 3. Prediction of Solar Calibration Output at Various Values of the Solar Angle α and β

참고 문헌

1. Cho, Y. M. and et. al., "Ocean Scanning Multispectral Imager (OSMI)", Proceedings of the Fifth International Conference on Remote Sensing for Marine and Coastal Environments, San Diego, California, USA, October 5-7, 1998, p. I-459.1.