

[Space Science] Article

천리안위성 2A/2B호 기상/해양/환경탑재체 데이터 및 산출물

허성식^{1*} · 진경욱²,

한국항공우주연구원, 위성활용부¹, 대전 34133, 대한민국

한국항공우주연구원, 지상국기술연구부², 대전 34133, 대한민국

GEO-KOMPSAT-2A/2B AMI/GOCI-II/GEMS Data & Products

Sungsik Huh^{1*} · Kyoung-Wook Jin²,

Satellite Application Division, Korea Aerospace Research Institute¹, Daejeon 34133, Republic of Korea

Satellite Ground Station R&D Division, Korea Aerospace Research Institute², Daejeon 34133, Republic of Korea

(Received: 13 December 2022, Revised: 26 December 2022 , Accepted: 27.Dec.2022)

요약문: 한국항공우주연구원이 개발하여 현재 운용 중인 정지궤도위성은 천리안위성-2A호와 천리안위성-2B호이며, 두 위성에 장착된 주 탑재체는 기상, 해양 및 환경탑재체이다. 본 논문에서는 천리안위성-2A호 및 천리안위성-2B호와 각 위성의 탑재체에 대해서 간단히 소개하였으며, 탑재체의 관측 원리와 탑재체 관측 요소에 대해 기술하였다. 또한, 탑재체 데이터 포맷과 탑재체 산출물, 그리고 데이터 활용에 대하여 요약 정리하였다.

주요어: 기상탑재체, 해양탑재체, 환경탑재체, 천리안위성2A, 천리안위성2B, 정지궤도위성

Abstract: Two geostationary satellites developed by the Korea Aerospace Research Institute and currently in operation are the GEO-KOMPSAT-2A (GK-2A) and the GEO-KOMPSAT-2B (GK-2B). The main instruments mounted on these satellites are the Advanced Meteorological Imager (AMI), the Geostationary Ocean Color Imager (GOCI-II) and the Geostationary Environment Monitoring Spectrometer (GEMS). This paper briefly introduced the GK-2A and GK-2B programs including measurement principles and elements of the instruments. Moreover, the data formats, operational products, and applications are summarized.

Keywords: AMI, GOCI-II, GEMS, GEO-KOMPSAT-2A, GEO-KOMPSAT-2B, Geostationary Satellite

1. 천리안위성-2A/2B호 소개

1.1 천리안위성-2A호

천리안위성-2A호는 천리안위성1호의 기상관측 임무를 승계한 차세대 정지궤도복합위성으로 주탑재체인 기상탑재체 Advanced Meteorological Imager (AMI)는 가시광선에서 적외선까지 16개 채널을 관측할 수 있으며, 공간해상도는 0.5km~2km(적도부근 직하촬영시)으로 최대 2배 이상, 설계 수명은 10년으로 1.5배 향상되었다(Fig.1). 천리안위성-2A호는 2018년 12월 5일 발사에 성공하여 동경 128.2도의 정지궤도에 안착하였으며, 약 6개월 동안의 궤도상 시험을 거친 후, 2019년 7월 25일부터 정식 운영 및 대국민 기상서비스를 시작하였다. 천리안위성-2A호의 주요 임무는 고품질 기상위성 관측자료를 안정적으로 제공하고, 실황 예보지원 강화 및 위험기상 조기탐지를 통해 기상재해를 경감하고, 장기간 연속적인 기상관측자료를 확보함으로써 기후변화를 감시하는 것이다. (KARI 2021, Choi 2012)



Figure 1. Improvements of GEO-KOMPSAT-2A AMI Payload (Image Credit: NMSC) (NMSC 2022).

1.2 천리안위성-2B호

천리안위성-2B호는 해양탑재체인 Geostationary Ocean Color Imager-II (GOCI-II) 및 환경탑재체 Geostationary Environment Monitoring Spectrometer (GEMS)를 탑재하여 해양관측 및 환경모니터링 임무를 수행하는 정지궤도 위성이다. 천리안위성-2B호는 2020년 2월 19일 발사되어, 약 8개월간 궤도상 시험 수행 후, 2021년 10월부터 해양탑재체의 영상정보 제공 서비스를 시작하였고, 환경탑재체의 경우 2022년 3월부터 대기질 관측영상 제공 서비스를 시작하였다. 해양탑재체의 주요 임무는 적조, 녹조, 염분농도, 해무, 해빙 등의 관측을 통한 한반도 주변해역 해양환경 모니터링 및 해양재해 조기대응이다. 환경탑재체는 자외-가시 초분광계를 이용하여 대기중의 이산화황(SO₂), 이산화질소(NO₂), 포름알데히드(HCHO), 에어로졸 등 대기오염 물질 및 기후변화 유발물질을 관측하고, 동아시아/한반도 지역 기후변화 및 대기환경의 감시·예측 능력 확보를 주 목적으로 한다. (KARI 2021, Jung 2021)

2. 천리안위성2A/2B호 탑재체 및 관측원리

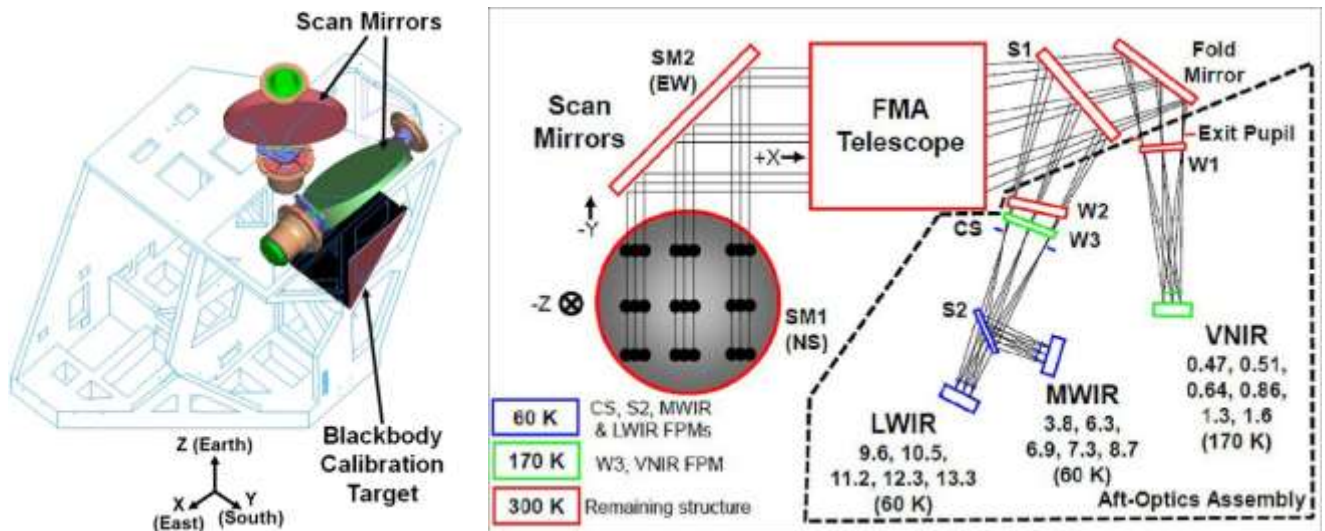


Figure 2. Diagrams of AMI Instrument Measurement (Image Credit: Harris Corporation). (eoPortal 2022)

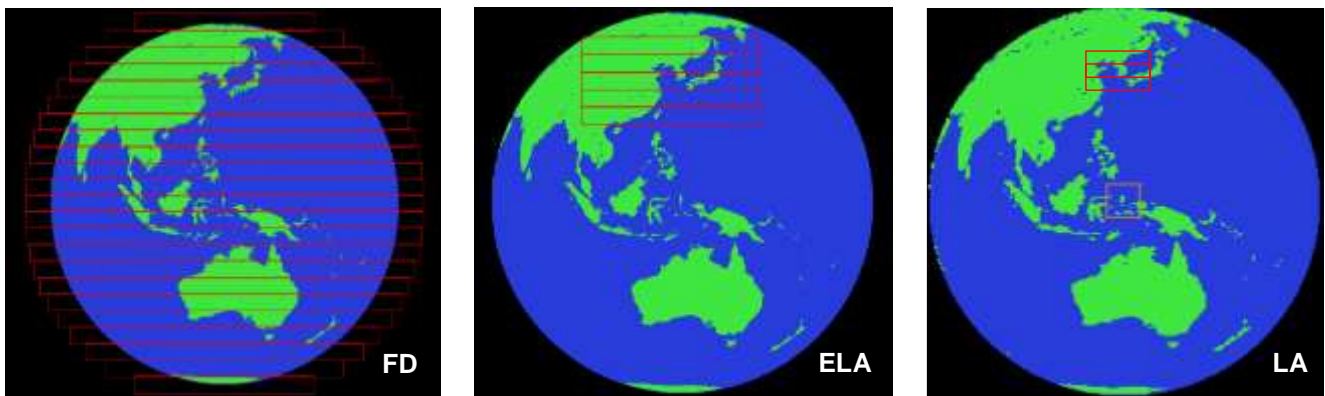


Figure 3. AMI Observation Modes and Swaths (Image Credit: Harris Corporation).

기상탑재체는 16개 채널(가시광선 4개, 근적외선 2개, 적외선 10개 채널)을 가진 영상기이며, 탑재체 내부의 2개의 독립적인 스캔미러(Scan mirror)가 남북 및 동서방향으로 각각 회전함으로써 전 지구영역을 관측할 수 있는 차세대 고성능 탑재체이다(Fig.2). 스캔미러를 통해 유입된 빛은 두 개의 빔스플리터(Beam Splitter)를 통해 분리된다. 첫 번째는 가시 및 근적외 대역을 전송하고 그 이상의 대역은 반사하며, 두 번째는 중적외(MWIR)대역을 반사하고 원적외(LWIR)대역을 전송하여, 최종적으로 각각의 FPM(Focal Plane Module)의 감지기로 복사에너지를 전달하게 된다. 특별히 중적외 및 원적외 FPM은 측정민감도를 위해 냉각기를 이용하여 60K의 낮은 온도로 유지하고 있다. (Kalluri 2018)

주요 관측 모드는 전구영역(Full Disk: FD), 확장국지영역(Extended Local Area: ELA), 태풍 추적 등을 위한 국지영역(Local Area: LA)이며, 촬영 간격은 각각 10분, 2분, 2분이다. 10분의 관측 타임라인(timeline) 내에서 전구영역, 확장국지영역, 국지영역은 각각 1회, 5회, 5회 촬영되며, 각 관측모드의 영상을 구성하는 관측폭(swath: 탑재체가 동서방향을 일직선으로 1회 스캔하여 관측한 영상)은 각각 23개, 5개, 3개가 사용된다(Fig.3).

각 관측폭의 영상은 지상에서 수신하고 압축을 해제하여 Level 0로 저장되고, 복사보정을 거쳐 Level 1A, 그리고 기하보정을 거친 후에는 GEOS 좌표계로 투영 및 리샘플링(Resampling)하여 규격화된 형태의 Level 1B로 일반 사용자에게 제공된다. 전구영역 관측영상 Level 1B의 경우, vi006 채널은 0.5km 공간해상도의 22000x22000 pixel

허성식,진경욱

영상이며, 1km 공간해상도의 vi004/vi005/vi008 채널은 11000x11000 pixel 영상, 그 외의 적외 채널 12개 영상은 2km 공간해상도의 5500x5500 pixel 영상 크기로 출력된다. (Kim 2021, NMSC 2022)

현재 천리안위성-2A호 기상탐재체 관측시간은 24시간 동안 매 10분 단위로 진행되며, 하루에 한 번 수행되는 위성 본체의 휠오프로딩(Wheel Off-Loading) 시간 10분 동안은 관측이 중단된다. 또한, 10분의 관측 타임라인 중에 지구 주변 별 관측을 15회 수행하여 지구관측영상을 실시간 기하보정하고 있으며, 심우주 및 달관측도 정기적으로 수행되어 복사보정에 이용하고 있다. 기상탐재체 타임라인 10분 동안 촬영된 영상은 복사보정과 기하보정 처리를 거친 후, 관측 모드와 채널 별로 Level 1B 산출물이 분리되어 NetCDF 파일로 저장된다.

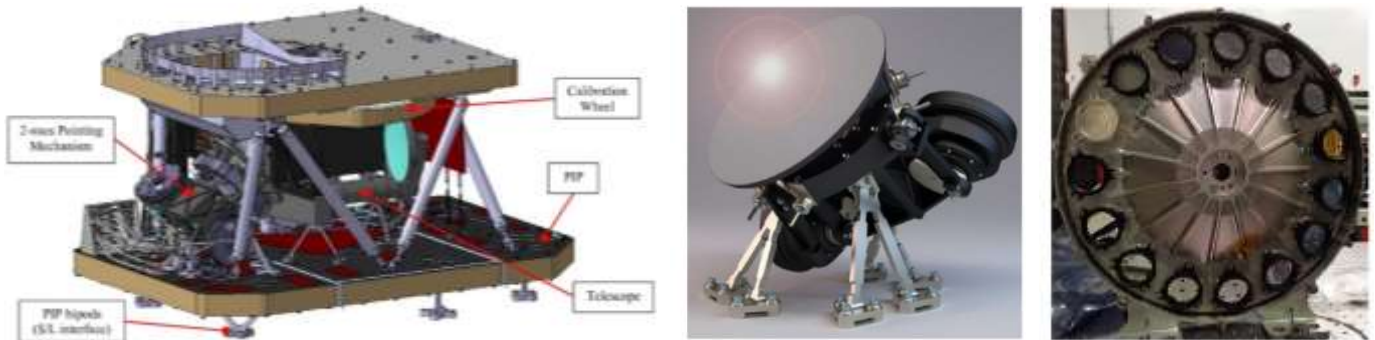


Figure 4. GOCI-II Instrument Structure, Pointing Mechanism, and Filter Wheel (Coste 2017)

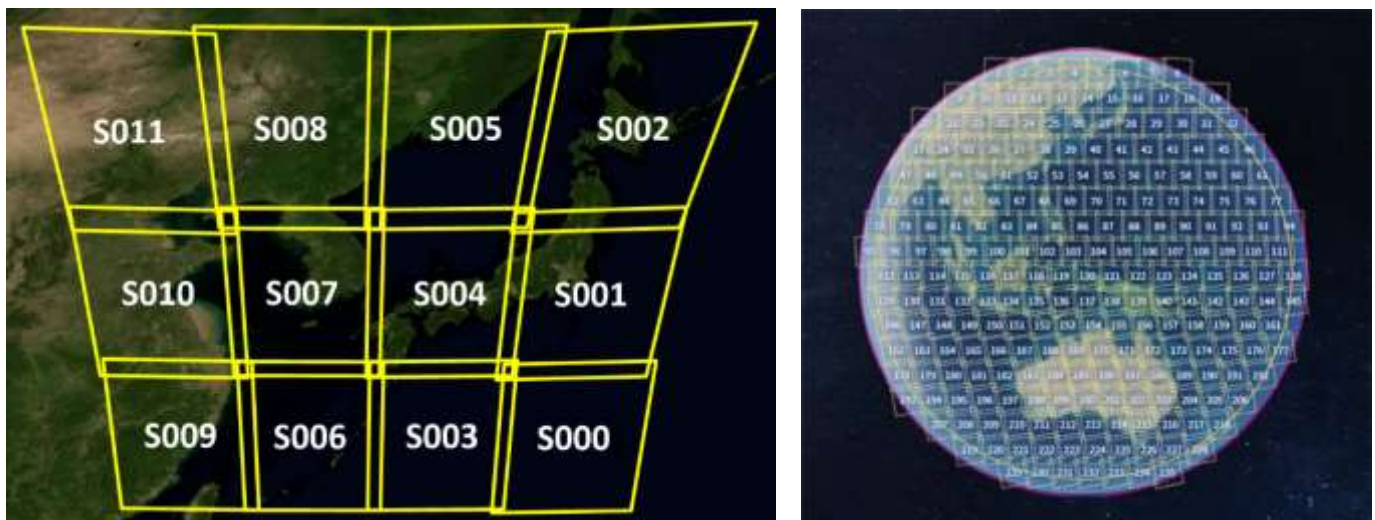


Figure 5. Diagrams of GOCI-II Instrument Measurement (LA and FD) (Image Credit: NOSC) (NOSC 2022).

해양탐재체는 370nm~900nm 대역의 자외선, 가시 및 근적외에 해당하는 총 13개 밴드(UV 1개, 가시광 8개, 근적외 3개 밴드, 그리고 별 관측을 위한 광대역 1개 밴드)로 이루어져 있으며, 공간해상도(Ground Sample Distance: GSD)는 250m(적도부근 직하촬영시)이다. 해양탐재체는 매 슬롯(Slot) 관측 시에 Pointing Mechanism (POM)의 반사경을 구동하여 관측영역을 지향한 다음, 14개의 필터가 장착된 필터 휠(Filter Wheel)이 B01부터 B12까지 회전, 정지 후 촬영, 다시 회전하는 방식으로 12개 밴드 영상을 순차적으로 촬영한다(Fig.4). 한반도를 중심으로 하는 지역 관측(Local Area)은 1일 10회(UTC 23시~8시) 촬영되며, 12개의 슬롯 영상을 합쳐 2500km x 2500km 영역(중심 130°E, 36°N)의 영상을 만든다. 지역관측 12개 슬롯은 Fig. 5와 같이 남동쪽 슬롯부터 시작하여 북쪽 방향으로 이동하여 촬영하고, 계속 서쪽으로 이동하며 촬영하여 전체 지역 관측 영상을 만든다. 전구 관측(Full Disk) 모드는 하루 한 번 전체 전구 슬롯 영상을 획득하며, 태양 빛의 반사(Sun glint)를 피하도록 전구 슬롯 관측 순서를 계산하여 진행한다. (KOSC 2022)

현재 천리안위성-2B호의 해양탐재체 관측은 환경탐재체 관측시간과 겹치지 않도록 매시간 15분부터 45분까지 GEO DATA [4.4]: 39-49 (2022)

30분 동안 진행된다. 또한, 30분의 관측 타임라인 중에 지구 주변 별 관측도 5회 수행하여 지구관측영상을 실시간 기하보정하고 있다. 해양탐재체 타임라인 30분 동안 촬영된 영상은 복사보정을 거쳐 Level 1A 영상으로, 그리고 기하보정 처리를 거친 후 GEOS 좌표계로 투영 및 리샘플링된 Level 1B 산출물로 출력된다. Level 1B 산출물에서 지역 관측 영상은 12개 슬롯을 합친 10500x8000 pixel (EW x NS)의 영상크기로 모든 밴드 영상을 포함하여 1개의 NetCDF 파일에 저장되고, 전구 관측 영상은 개별 관측 슬롯마다 모든 밴드 영상을 포함한 1개의 NetCDF 파일이 저장된다. (Yong 2021)

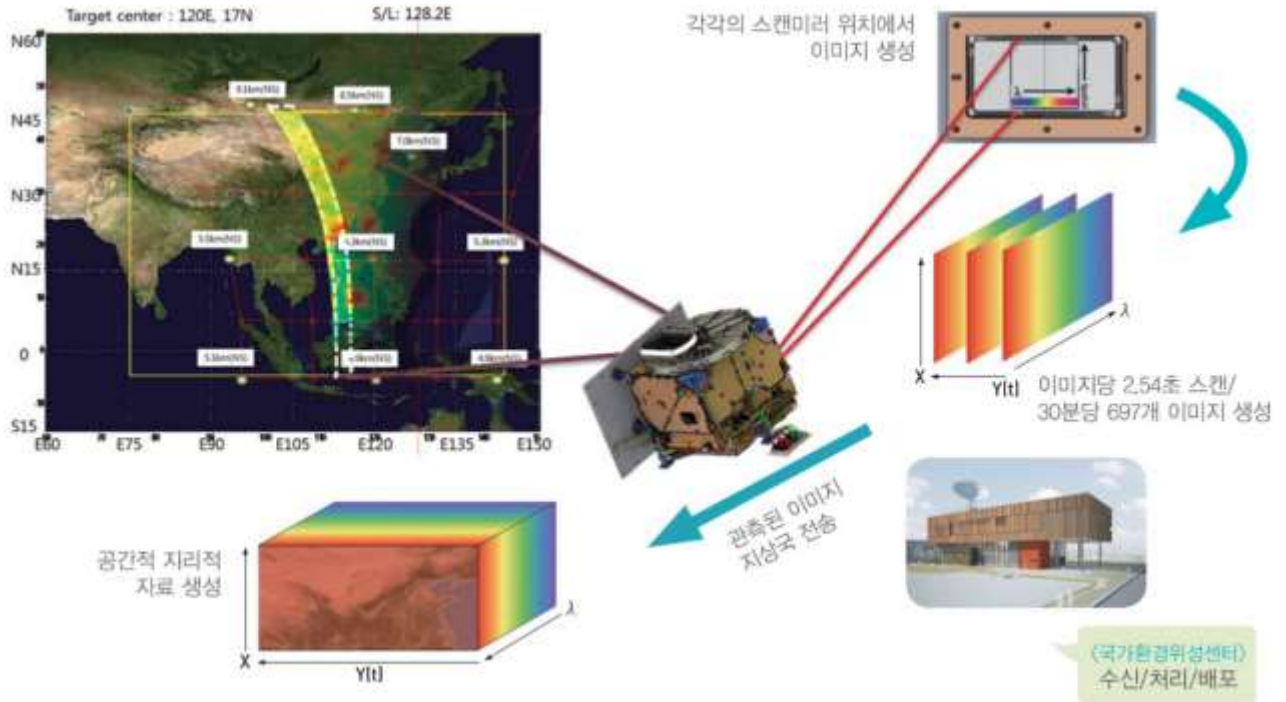


Figure 6. Diagrams of GEMS Instrument Measurement (Image Credit: NESC) (NESC 2022).

초분광센서인 환경탐재체는 300nm~500nm 대역을 0.2nm 단위로 분광한 1033개 밴드 영상을 각각의 스캔미러 위치에서 생성한다. Fig. 6와 같이, 환경탐재체의 스캔미러 구동을 통해 탐재체 관측 영역은 지구 동쪽(일본 주변)에서 서쪽(인도 주변)으로 이동하며, 스캔미러의 한 스텝마다 정지하여 분광 영상을 2.54초 촬영 후 다음 스텝으로 이동하는 방식으로 30분 동안 697개의 스텝 수만큼 촬영한다. 탐재체의 매 스캔미러 스텝마다 관측되는 영역은 위성에서 보는 시점에서는 남북방향으로 일직선 형태이며, 이 때 관측된 영상은 남북방향으로는 2048 픽셀, 분광방향으로는 분광기에 의해 분광된 1033개 픽셀의 2차원 영상이다. 관측영역은 5000 x 5000 km (5°S~45°N, 75°E~145°E), 공간해상도는 서울 기준 7 x 8 km이다. (Kim 2020, Jung 2021)

현재 천리안위성-2B호의 환경탐재체 관측은 해양탐재체 관측시간과 겹치지 않도록 매시간 45분부터 다음시간 15분까지 30분 동안 진행되며, 계절별 일조시간 변화 등에 따라 하루 중 환경탐재체 관측의 시작 및 종료 시간, 그리고 관측영역은 다르게 계획된다. 환경탐재체 타임라인 30분 동안 촬영된 영상은 복사보정 처리된 Level 1A와 기하보정된 영상 픽셀 좌표가 포함된 Level 1B 산출물로 출력된다. Level 1B 산출물에서는 타임라인 30분 동안 촬영된 영상들이 동서방향(시간)축, 남북방향축, 밴드축(1033 x 2048 x 697 pixel)의 3차원 행렬로 만들어져 1개의 NetCDF 파일안에 통합되며, 이후 알고리즘 처리를 거쳐 다양한 Level 2 이후의 산출물이 출력된다. (Choi 2018)

3. 기상/해양/환경탐재체 데이터

기상, 해양 및 환경탐재체 데이터는 아래의 각 위성센터 홈페이지를 통해 제공된다.

- **국가기상위성센터:** <https://nmsc.kma.go.kr>
- **국립해양조사원 국가해양위성센터:** <https://www.nosc.go.kr/>
- **환경위성센터:** <https://nesc.nier.go.kr/>

제공되는 탐재체 데이터 형식은 공통적으로 Network Common Data Form (NetCDF)를 사용한다. NetCDF는 소프트웨어 라이브러리 및 플랫폼에 독립적인 데이터 포맷으로, 배열(array) 기반의 과학데이터의 생성, 접근, 공유를 위해 University Corporation for Atmospheric Research (UCAR)에서 개발하였다. NetCDF 포맷은 파일 헤더에 필요한 데이터와 관련 정보(데이터 배열 정보 및 속성과 관련한 메타데이터 등)를 포함하고 있으며, HDF5 데이터 포맷 또한 지원한다. 각 탐재체 자료의 분석 및 활용을 위한 소프트웨어는 다음과 같다.

1) 기상탐재체 자료 활용 소프트웨어

기상탐재체 자료 활용을 위해 아래의 소프트웨어를 이용할 수 있다.

- ① 국가기상위성센터에서 제공하는 사용자 영상처리 도구(GK2A_SAT04)
- ② 국가기상위성센터에서 제공하는 Python 코드(20190516_sample_code2.py) 또는 Fortran 코드 (Read_AMI.f90/SenPlank_Gk2a.f90) 이용

2) 해양탐재체 자료 활용 소프트웨어

해양탐재체 자료 활용을 위해 국가해양위성센터에서 제공하는 해양위성자료분석도구 GOCI-II ToolBox (GTBX) 소프트웨어를 이용할 수 있다. GTBX는 유럽우주국(ESA)에서 개발한 SNAP 프로그램의 확장 플러그인으로 GOCI-II 자료의 분석과 처리를 수행한다. SNAP은 지구관측자료의 활용에 적합한 오픈소스 공통 아키텍처로 다음의 홈페이지에서 제공받을 수 있다. <https://step.esa.int/main/download/snap-download/>

이외에도 유용한 NetCDF 파일 뷰어로 NASA Goddard Institute for Space Studies에서 제공하는 Panoply를 사용할 수 있다. Panoply는 Java 언어로 작성되어 플랫폼에 의존하지 않고 쓸 수 있는 장점이 있다. 그 외에 NetCDF 파일 분석 및 데이터 시각화 널리 쓰이는 소프트웨어로는 NCAR Common Language (NCL)을 들 수 있다.

4. 기상/해양/환경탐재체 데이터 산출물 및 활용분야

기상탐재체와 해양탐재체의 자료 파일명은 Table 1과 Table 2와 같은 형태의 규칙으로 표기되어 있으며, 기상/해양/환경탐재체 Level 2 등의 산출물 및 활용분야는 아래의 Fig. 7, Table 3, 그리고 Table 4를 통해 확인할 수 있다.

Table 1. 자료 파일명 규칙의 예 (기상탐재체 L1B)

예시	gk2a_ami_le1b_vi004_fd010ge_202212310120.nc		
구분순서	명칭	문자열위치	설명
①	위성이름	1-4	gk2a (GEO-KOMPSAT-2A): 위성체 코드
②	센서이름	6-8	ami (AMI): 센서명 코드
③	처리레벨	10-13	le1b (Level 1B): 처리레벨
④	관측채널	15-19	vi004, vi005, vi006, vi008, nr013, nr016, sw038, wv063, wv069, wv073, ir087, ir096, ir105, ir112, ir123, ir133: 채널명
⑤	관측모드	21-22 (21-23)	fd: Full Disk ela: Extended Local Area la: Local Area
⑥	공간해상도	23-25 (24-26)	005: 0.5 km GSD at Nadir (vi006 채널) 010: 1.0 km GSD at Nadir (vi004, vi005, vi008 채널) 020: 2.0 km GSD at Nadir (그 외 모든 채널)
⑦	영상좌표계	26-27 (27-28)	ge: GEOS projection
⑧	관측일	29-36 (30-37)	영상촬영일(세계표준시, UTC)
⑨	관측시간	37-40 (38-41)	영상촬영시간(세계표준시, UTC)
⑩	파일유형	42-44 (43-45)	nc: NetCDF

Table 2. 자료 파일명 규칙의 예 (해양탐재체) (NOSC 2022)

예시	GK2_GOC12_L1B_20221231_021530_LA_S000.nc		
구분순서	명칭	문자열위치	설명
①	위성이름	1-3	GK2(GEO-KOMPSAT-2B): 위성체 코드
②	센서이름	5-9	GOC12: 센서명 코드
③	처리레벨	11-13	L1B: 처리레벨
④	관측일	15-22	영상촬영일(세계표준시, UTC)
⑤	관측시간	24-29	영상촬영시간(세계표준시, UTC)
⑥	영역	31-32	LA(Local Area): 한반도 주변 FD(Full Disk): 전구
⑦	슬롯번호	34-37	S###: ###은 000에서 001까지(슬롯 번호가 없는 경우 모든 슬롯을 합성한 영상을 의미함)
⑧	파일유형	39-40	nc: NetCDF tif: GeoTIFF JPG: JPEG



Figure 7. Products of GEO-KOMPSAT-2A AMI Payload (Image Credit: NMSC) (NMSC 2022).

Table 3. GOCI-II Level 2 산출물 (한국해양과학기술원 2020)

산출물 명칭	설명
대기분자산란보정반사도	대기 중의 레일리 산란이 보정된 해수면의 반사도
원격 반사도	대기보정을 통해 보정된 해수면의 반사도
흡광 계수	해수가 빛을 흡수하는 정도를 계산하는 방정식의 계수
후방산란계수	수중에서 빛이 진행 반대방향으로 산란되는 정도를 계산하는 방정식의 계수
하향확산 감쇠계수	빛의 확산 감쇄 계수
세기 깊이	수평적인 물의 맑기 정도
엽록소 농도	해수 내 식물 플랑크톤에 포함된 엽록소 농도
총부유물 농도	해수에 포함된 총 부유 무기물질의 양
용존 유기물	해수에 녹아있는 유기물질의 양
부유조류	해수 표면에 존재하는 부유 조류의 양
해무	해무 존재 유무
적조지수	적조의 발생 정도
해빙	바다에 존재하는 얼음 덩어리 존재 유무
해양일차생산력	바다에서 단위 시간 동안에 광합성 및 화학 합성에 의해 생산된 유기화합물 형태의 에너지가 생산되는 비율
해양 전선	해양에서 수평적으로 해수 특성이 급격히 변하는 부분으로 서로 성질이 다른 두 수괴가 만나서 형성된 경계
표층 해류	해수의 유향, 유속 정보
저염분수	육지 등에서 유입되는 염분 농도가 낮은 물덩어리(저염분수)를 판별

어장환경지수	어장이 형성되기 좋은 환경을 5단계로 나눈 지수
에어로졸 광학두께	빛의 전파경로에 대한 광량의 감쇄계수
에어로졸 타입	에어로졸의 종류(황사)
육상지표반사도	육상 대기보정을 통해 보정된 지표면의 반사도
합성된 육상지표반사도	최근 15일치 자료가 합성된 육상지표반사도
육상 정규화 반사도	BRDF가 고려된 육상 지표면의 정규화 반사도
육상 알베도	육상 지표면의 알베도
정규 식생지수	식생지역의 광학적 특성으로부터 식생분포와 특성을 나타내는 지수
개량 식생지수	MODIS자료에 기반을 둔 개량 식생지수
토지 피복	토지 피복 분류도
기하학 정보	태양천정각, 태양방위각, 위성천정각, 위성방위각
지리정보	Land_mask(육지, 연안, 바다), Bathymetry(수심+고도), 위경도

Table 4. GEMS Level 2 산출물 (NESC 2022)

산출물 그룹	산출물	산출물 영문약어
에어로졸	에어로졸 광학두께	AOD
	에어로졸 단일산란알베도	SSA
	자외선/가시광 에어로졸 지수	UVAI/VISAI
에어로졸 유효고도	에어로졸 유효 고도	AEH
구름정보	유효 운량	ECF
	구름 중심 기압	ECP
	구름 복사 비율	CRF
지표면 반사도	지표면 반사도	SFC
오존 잔량	오존 잔량	O3T
오존프로파일	대류권 오존 농도	O3P_Trop
	성층권 오존 농도	O3P_Strat
포름알데히드	포름알데히드	HCHO
글리옥산	글리옥산	CHOCHO
이산화질소	대류권 이산화질소 농도	NO2_Trop
	성층권 이산화질소 농도	NO2_Strat
이산화황	이산화황	SO2
자외선지수	자외선 지수	UVI
	식물 반응 지수	Plant
	DNA 영향 지수	DNA
	비타민D 합성 지수	PreD

5. 사사

본 연구는 한국항공우주연구원의 위성정보활용사업(FR22H00)을 통해 수행되었습니다.

6. 참고문헌

Choi J, Park J, Jang S, Park B, Kim J, Lee S (2012) GEO-KOMPSAT-2 Satellite Development Status. The Korean Society for Aeronautical and Space Sciences Conference, Nov 2012.

Choi WJ, Moon K-J, Yoon J, Cho A, Kim S-K, Lee S, Ko DH, Kim J, Ahn MH, Kim D-R, Kim S-M, Kim J-Y, Nicks D, Kim J-S (2018) Introducing the Geostationary Environment Monitoring Spectrometer. *Journal of Applied Remote Sensing*, 12(4):044005. doi:10.1117/1.JRS.12.044005

Coste P, Larnaudie F, Luquet P, Heo H, Jung J, Kang G, Shin S, Yong S, Park Y (2017) Development of the New Generation of Geostationary Ocean Color Imager. Proceedings Volume 10562, International Conference on Space Optics (ICSO 2016).

eoPortal (2022) Earth Observation Portal. GEO-KOMPSAT-2 – Sensor Complement – AMI. <https://www.eoportal.org/satellite-missions/geo-kompsat-2#ami-advanced-meteorological-imager> Accessed 24 Dec 2022.

Jin K-W, Park J-H (2020) Verification of GEO-KOMPSAT-2A AMI Radiometric Calibration Parameters Using an Evaluation Tool. *Korean Journal of Remote Sensing*, 36 (6-1): 1323-1337(in Korean with English abstract).

Jung J (2021) GEMS Status. The Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) 5th General Assembly, June 2021.

Kalluri S, Alcala C, Carr J, Griffith P, Lehair W, Lindsey D, Race R, Wu W, Zier S (2018). From Photons to Pixels: Processing Data from the Advanced Baseline Imager, *Remote Sensing*, 10(2):177. doi:10.3390/rs10020177.

KARI (2021) Geostationary Earth Orbit Korea Multi-Purpose Satellite Development. National R&D Report, Ministry of Science and ICT, Apr 2021. <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchReport.do?cn=TRKO202100021554> Accessed 24 Dec 2022.

Kim et al. (2020). New era of air quality monitoring from space: Geostationary Environment Monitoring Spectrometer (GEMS) Bulletin of American Meteorological Society 101, E1-E22.

Kim D, Gu M, Oh T-H, Kim E-K, Yang H-J (2021) Introduction of the Advanced Meteorological Imager of Geo-Kompsat-2a: In-Orbit Tests and Performance Validation. *Remote Sensing*, 13(7):1303. doi:10.3390/rs13071303.

KOSC (2022) Korea Ocean Satellite Center. Home – Data Analysis Tools – Satellite Image Products – Definition of Products. <https://kosc.kiost.ac.kr/index.nm?menuCd=49&lang=en> Accessed 24 Dec 2022.

NESC (2022) National Environment Satellite Center. Home – Satellite – Payload. <https://nesc.nier.go.kr/satellite/payload> Accessed 24 Dec 2022.

NMSC (2022) GK2A Fact Sheet. Home – Satellites – GK2A – Introduction. <https://nmcs.kma.go.kr/enhome/html/base/cmm/selectPage.do?page=satellite.gk2a.fact> Accessed 24 Dec 2022.

NOSC (2022) National Ocean Satellite Center. Home – GK-2B GOCI-II, GOCI-II Products. <https://www.nosc.go.kr/eng/boardContents/actionBoardContentsCons0024.do> Accessed 24 Dec 2022.

Park BK, Jin K-W, Myung HC, Kim J, Choi JD, Lee SR (2013) GEO-KOMPSAT-2 Mission and its Applications, Proc. of 2013 EUMESAT Meteorological Satellite Conference, Sopot, Poland, 3-7 Sep.

Yong S-S, Kang G-S, Huh S, Cha S-Y (2021) Current Status and Results of In-orbit Function, Radiometric Calibration and INR of GOCI-II (Geostationary Ocean Color Imager 2) on Geo-KOMPSAT-2B, Korean Journal of Remote Sensing, 37 (5-2): 1235-1243(in Korean with English abstract).

한국해양과학기술원

(2020)

GOCI-II

산출물

ATBD

요약서.

https://www.nosc.go.kr/cmmnFile/getCmmnFile.do?FILE_ID=d8adb0f9e5304ee6ae2b938791c29bde

Accessed 24

Dec 2022.

7. 메타데이터

Sort	Field	Subcategory#1	Subcategory#2	
Essential	Title	GEO-KOMPSAT-2A/2B AMI/GOCI-II/GEMS data & products		
	*DOI name	10.22761/DATA/2022.4.4.005		
	*Category	climatologyMeteorologyAtmosphere, environment, oceans		
	Abstract			
	*Temporal Coverage	None		
	*Spatial Coverage	GEOS coordinate system, seen from geostationary orbit at East 128.2 degree, Height 42164000 m from Earth center.		
	*Personnel	Name		Sungsik Huh
		Affiliation		Korea Aerospace Research Institute
E-mail			sshuh@kari.re.kr	
*CC License	CC BY			
Optional	*Project	Project of satellite application from Korea Aerospace Research Institute	FR22H00	
	*Instrument	AMI, GOCI-II, GEMS		