

통신해양기상위성 영상 데이터 전처리 시스템 설계

A Design of Image Preprocessing Subsystem for COMS

서석배*, 구인회, 안상일, 김은규

한국항공우주연구원 지상수신관제그룹

Seok-Bae Seo*, In-Hoi Koo, Sang-Il Ahn, Eun-Kyu Kim

Satellite Mission Operation Department, Korea Aerospace Research Institute

E-mail : sbseo@kari.re.kr*, freewill@kari.re.kr, siahn@kari.re.kr, ekkim@kari.re.kr,

요 약

본 논문에서는 현재 개발 중인 통신해양기상위성(COMS : Communication, Ocean and Meteorological Satellite)의 데이터를 처리하는 영상 데이터 전처리 시스템(IMPS, Image Preprocessing Subsystem)의 설계 과정과 예비설계 결과를 설명한다.

1. 서 론

2008년에 발사 예정인 통신해양기상위성은 우리나라 최초의 정지궤도 관측위성으로 기상 서비스, 해양 감시, Ka-Band 통신을 수행할 예정이다. 통신해양기상위성 시스템은 크게 위성체와 지상국 시스템으로 구분할 수 있다. 이때 위성체는 임무를 수행하기 위한 세 개의 탑재체(기상영상기, 해양영상기, Ka 대역 통신탑재체)와 위성 본체로 구성되며 지상국은 그림 1과 같이 기관별 지상센터와 사용자 수신국으로 구성된다. 지상센터는 각 탑재체에서 획득한 자료를 활용하는 기상위성센터(MSC), 해양위성센터(KOSC), 통신시험지

구국(CTES)과 위성체 운영 및 임무 수행을 지원하는 위성운영센터(SOC)로 구성된다. 이와 별개로 사용자 수신국은 전문가용 중규모 기상위성 수신국(MDUS, Mass-scale Data Utilization Station)과 소규모 사용자용 기상위성 수신국(SDUS, Small-scale Data Utilization Station)이 있는데, 이는 위성영상에서 수신한 영상을 기상위성센터에서 처리하여 다시 위성을 통하여 배포하는 데이터를 서비스를 제공받는 시스템이다. 배포되는 서비스는 CGMS(Coordination Group for Meteorological Satellites)의 권고에 따라서 저속데이터를 배포하는 LRTI(Low Rate Information Transmission)와

고속의 데이터를 배포하는 HRIT (High Rate Information Transmission) 서비스를 제공할 예정이다.

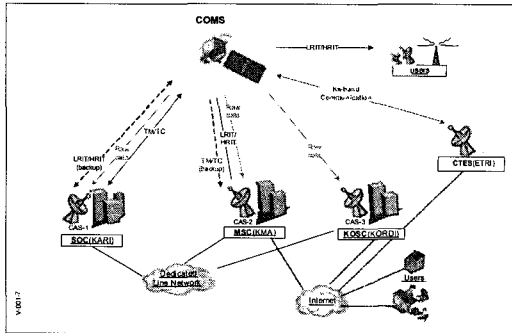


그림 1. 통신해양기상위성 지상국 구성도

2. Data Format 정의

통신해양기상위성의 지상국 시스템을 설명하기 위해, 위성에서 수신한 데이터를 처리하는 과정에서 생성되는 데이터 포맷을 표 1에 정의하였다.

3. COMS IDACS

위성에서 취득한 원시 영상은 관측 시 여러 요인들로 인하여 방사/기하학적으로 왜곡될 수 있다. IDACS (Image Data Acquisition And Control System)는 원시영상에서 이러한 왜곡을 보정하고, 해양/기상자료를 추출한다. 또한 기상영상자료의 경우에는 사용자 자료(LRIT/HRIT)를 생성·배포하는 기능을 수행한다.

이를 위하여 IDACS는 3개의 서브시스템으로 구성되며, 그 기능과 접속은 그림 2에 간략하게 설명하였다. IDACS는 기본적으로 위성운영센터와 기상/해양위성센터에 설치되며, 지상 센터의 임무에 따라 필요한 일부 서브시스템은 해당 기관에서 개발되어 자체적으로 운영하도록 한다.

표 1. 데이터 포맷 정의

RAW Data	Data Block transmitting from DATS to IMPS. That is made up of MODEM/BB specific header (TBD)*, VCDU, and MODEM/BB specific Trailer (TBD)*. Raw Data are not including fill data.
Level 0 Data	Decomposed Data from DM of IMPS. That is made with Header Data, Pixel Data, and Auxiliary Data. Level 0 data are channel combined data for MI data, and are slot data for GOCI data.
Level 1A Data	Radiometric Corrected Data from Level 0 Data. That is made with Header Data, Pixel Data, and Auxiliary Data. Level 1A data are channel separated data for MI data and GOCI data, respectively.
INRSM input Data	Input Data for processing of INRSM. That is same to Level 1A Data.
INRSM output Data	Geometric Corrected data from INSRSM. That is divided to two data type, Level 1B Block Data and Level 1B Slot Data
Level 1B Block Data	Each Block Data from INRSM. That is transmitting to LHGS for generating HRIT/LRIT
Level 1B Slot Data	Each GOCI Slot Data form INRSM
Level 1B Data	Level 1B data is divided to two data type, Level 1B MI Data and Level 1B GOCI Data

* MODEM/BB specific header and trailer will be generating based on IN-SNEC Cortex Series data specifications.

4. IMPS 설계

IMPS는 IDACS의 전처리 및 운영을 담당하는 서브시스템으로, DM (Decomposition

Module), IRCM (Instrument Radiometric Calibration Module), INRSM (Image Navigation & Registration Software Module)로 구성되어 있으며 그 기능은 다음과 같다. 그림 3은 IMPS의 구성도이다.

- DM :Level 0 데이터 생성
- IRCM : 복사보정
- INRSM : 기하보정
- PMM : IMPS 내의 데이터 관리

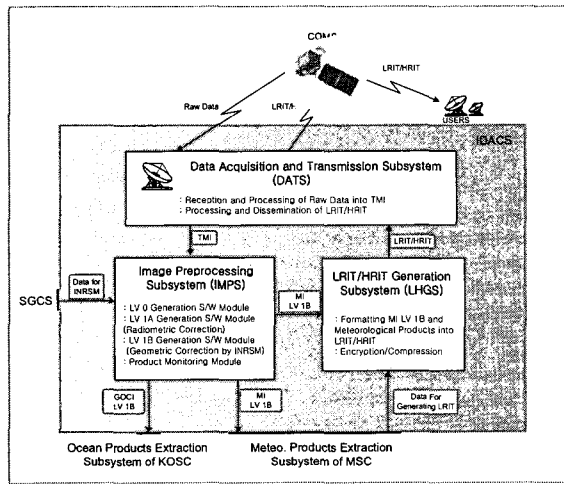


그림 2. IDACS의 구성도

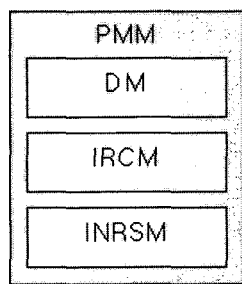


그림 3. IMPS 구성도

4.1 IMPS 기능설계

① DM : DATS에서 제공하는 원시데이터를 수신하여 Level 0 MI 데이터와 Level

0 GOCI 데이터를 생성한다.

② IRCM : DB에 저장된 Calibration 테이블을 Level 0 데이터에 적용하여 복사보정된 데이터인 Level 1A 데이터를 생성한다.

③ INRSM : 각종 보조데이터를 이용, 기하보정을 수행한 다음 Level 1B 데이터를 생성한다.

④ PMM : IMPS 내의 데이터를 분석하고 상태를 감시한다.

4.2 IMPS 데이터 인터페이스 설계

IMPS 데이터 인터페이스는 크게 외부 인터페이스와 IMPS 내부 인터페이스로 나누어진다. 외부 인터페이스는 IDACS 내의 DATS와 LHGS와의 인터페이스와 MSC, KOSC, SGCS와의 인터페이스가 있다. 내부 인터페이스는 IMPS의 네 개 모듈인 DM, IRCM, INRSM, PMM 간의 인터페이스로 그림 4에 IMPS를 위주로 전반적인 데이터 인터페이스를 설명하였다.

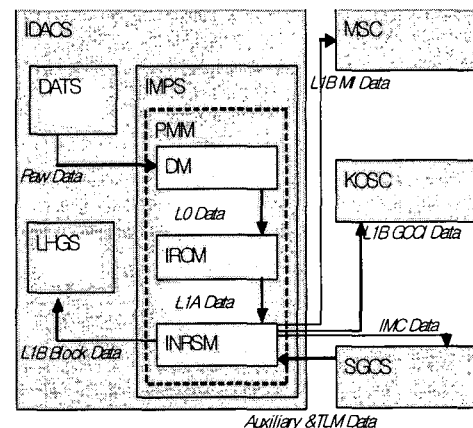


그림 4. IMPS 관점의 데이터 인터페이스

IMPS는 이전 DATS로부터 원시 데이터를 수신한 다음, DM에서 데이터를 분해하여 Level 0 데이터를 만들며, IRCM에서 복사보정, IINRSM에서 기하보정이 이루어진다. PMM은 각 단계에서 생성 및 입출력되는 데이터를 전반적으로 감시 및 제어하며, 최종적으로 MSC(기상위성센터)와 KOSC(해양위성센터)가 원하는 형태의 데이터를 만들어 준다. 또한 SGCS로부터 위성의 상태 및 부가 정보를 수신하여 INRSM으로 전달하며, INRSM에서 생성된 IMC 데이터를 SGCS로 전달하는 기능도 PMM에 포함되어 있다.

4.3 운영 컨셉

IMPS는 LEOP (Launch and Early Orbit Phase)에서는 운영하지 않으며, IOT (In Orbit Test) 기간에는 탑재체와 INRSM의 테스트하기 위해서 6개월간 운영될 예정이다. 정상운영에서는 정해진 스케줄에 따라 24시간 자동으로 운영된다.

4.4 검증 계획

IMPS의 검증계획은 표 2와 같이 다섯 가지 테스트 중 하나 이상의 방법을 통하여 검증된다. 그 과정 및 결과는 미리 계획된 문서로 작성되어야 하며, 문서의 정해진 순서에 따라 수행되어 그 결과를 기록, 보관 및 관리할 예정이다.

5. 결론

본 논문에서는 현재 개발 중인 통신해양기상위성의 데이터를 처리하는 영상 데이터 전처리 시스템의 설계 과정과

결과를 설명하였다.

먼저 위성에서 수신한 데이터를 처리하는 과정에서 생성되는 데이터를 정의하였으며, 다음으로 지상국의 전반적인 구조 및 데이터를 처리하는 IDACS에 대하여 설명하였다. 마지막으로 IDACS의 전처리 및 운영을 담당하는 IMPS의 구성, 기능, 인터페이스, 운영 컨셉, 검증 계획 등을 설명하였다.

이상의 설계를 바탕으로 2006년 3월 23일, 24일 양일간, 한국항공우주연구원에서 수행될 통신해양기상위성 지상국의 예비설계회의에서 구체적인 설계에 대한 발표가 진행될 예정이다.

표 2. 검증 방법

T	Test
A	Analysis
D	Demonstration
S	Similarity
I	Inspection
N/A	Not Applicable

참고 문헌

- [1] 한국항공우주연구원 "COMS Ground Segment Specification", 한국항공우주연구원, March 2006
- [2] 한국항공우주연구원 "COMS Image Data Acquisition And Control System Specification", 한국항공우주연구원, March 2006
- [3] 한국항공우주연구원 "COMS Image Preprocessing Subsystem Specification", 한국항공우주연구원, March 2006