

국가환경위성센터 지상국 개발을 위한 기술기준에 관한 연구

최원준* 회원, 은종원** 종신회원

A Study on the Technological Criteria for the Development of the National Environment Satellite Center Earth Station

Won Jun Choi* Regular Members, Jong Won Eun** Lifelong Member

요 약

국가환경위성센터 지상국 개발을 위한 기술기준을 도출하기 위하여 국가환경위성센터 구축을 위한 입지 조건과 향후 개발될 국가환경위성센터 지상국 특성을 분석하였다.

또한, 국가환경위성센터 지상국 특성 분석을 통하여 지상국 시스템의 구성과 내부인터페이스를 도출하였다.

본 논문에서는 국가환경위성센터 운영에 필요한 환경위성지상국의 상위 요구사항과 환경위성지상국 및 위성관제국 간의 인터페이스 요구사항을 제시하였다.

Key Words : National Environmental Satellite Center Earth Station, Analysis for the characteristics of National Environmental Satellite Center Earth Station, Internal Interfaces, Interface requirements between National Environmental Satellite Earth Station and Satellite Control Center

ABSTRACT

For the purpose of drawing out the technological criteria for the development of the National Environmental Satellite Center Earth Station, some constructional conditions for the establishment of the National Environmental Satellite Center and several characteristics of National Environmental Satellite Center Earth Station to be developed in the near future were analyzed. In addition, the structure of Environmental Satellite Earth Station and its internal interfaces by analyzing the characteristics of National Environmental Satellite Center Earth Station were depicted.

In this paper, some top level requirements of the Environmental Satellite Earth Station and several interface requirements between the Environmental Satellite Earth Station and the Satellite Control Center were systematically described.

I. 서 론

정지궤도 복합위성의 임무는 지상 및 대류권의 이산화질소(NO₂), 이산화황(SO₂), 오존(O₃), 에어로졸 등 기후 및 대기 변화의 주요 화학적 요소의 정량적 분포, 이동 및 변동을 지속적으로 측정, 감시하는 기능을 목적으로 한다.

현재까지 국외위성을 이용하여 관측된 환경탐체체의 대상 기체는 주로 이산화질소(NO₂), 이산화황(SO₂), 오존(O₃), 에어로졸 등이다. 1990년대 중반부터 이러한 환경요소들에 대한 직접 측정이 가능해져 그 해상도와 정확도도 지속적인 발전을 거듭해왔다. 그러나 다른 기상 요소들의 관측과 달리 환경요소들은 측정 해상도가 주로 10 ~ 40 Km 정도 유지되

어 왔다[1].

2009년부터는 미 항공우주국 NASA의 OCO(Orbiting Carbon Observatory), 그리고 일본 NIES(National Institute of Environmental Science)의 GOSAT(Greenhouse Gas Observing Satellite)에 의해 위성 원격탐사로는 처음으로 이산화탄소(CO₂) 양의 감시가 이루어지고 있다. 이제까지의 이산화탄소 관측은 주로 다른 요소들을 관측함으로써 간접적인 유추 방식으로 진행되어 왔다. 지금까지의 환경탐체체는 주로 저궤도 위성에서만 운용되었지만, 최근에 정지궤도 위성에서도 환경탐체체 센서를 탑재하기 시작하였다. 정지궤도 위성을 활용하게 되면 1시간 또는 30분 간격으로 환경위성탐체체 측정 자료를 획득할 수 있다.

정지궤도 환경위성에서 자유 대류권내의 미량 기체와 에

※본 논문은 2015년도 국립환경과학원 학술연구비(NIER-SP2015-144) 지원에 의해 연구되었음.

*국립환경과학원 지구환경연구과(choiwj@me.go.kr), **남서울대학교 정보통신공학과 위성정보융합센터(jweun@nsu.ac.kr)

접수일자 : 2015년 11월 9일, 수정완료일자 : 2015년 12월 16일, 최종 게재확정일자 : 2015년 12월 24일

어로줄 관측이 가능하기 위해서는 높은 공간해상도가 요구된다. 정지궤도 환경위성 탑재체를 통해 자외선부터 가시광선까지의 파장 대역의 미량기체는 관측된다. 하지만 이러한 관측 정보를 구분하기 위해서는 최소한 10 ~ 20 Km의 공간해상도가 요구된다. 이러한 공간 해상도를 가진 분광계(주사식 자외선-가시광선 분광계; Scanning UV-Visible spectrometer)는 이미 개발되어 운용되고 있다. 주사식 자외선-가시광선 분광계는 저궤도 위성에 탑재되어 운용되고 있는 오존 감시 관측 장비 (OMI; Ozone Monitoring Instrument)를 정지궤도에서 작동이 가능 하도록 변형된 환경 센서이다[2].

정지궤도 복합위성 2B(Geo-Kompsat 2B)의 환경탑재체에 장착될 Scanning UV/VIS Spectrometer는 1.2 X 1.1 X 0.9 m³의 크기, 7 X 8 Km²의 높은 공간해상도를 가진 센서이다. 관측 파장 범위는 300 nm ~ 500 nm이고 분광 분해능은 0.6 nm이다[3].

우주기술 기반 환경정보서비스를 위해서는 막대한 초기 투자비용이 요구되며, 우주개발분야와 연계성 있다는 특징에 따라 세계 주요국은 우주개발프로그램을 통해 위성기술을 확보하고 있다[4]. 그러한 위성기술 동향 및 변화에 따라 우리나라에서도 정지궤도 복합위성 2B 시스템 국내 자립개발에 대한 필요성을 인정하고 효율적인 사업 추진을 위한 제반 세부추진 계획 등을 수립하여 사업을 수행하고 있다.

따라서 정지궤도 복합위성 2B에 장착될 환경탑재체로부터 환경데이터를 직접 수신하여 부가가치 있는 환경위성정보를 추출할 국가환경위성센터 지상국의 국내 독자 개발을 위한 기술기준을 도출하는 것은 향후 국가환경위성센터 구축 및 지상국 시스템 개발에 매우 중요하고 필요하다.

본 논문의 구성은 다음과 같다; II장에서는 국가환경위성센터 지상국 구축을 위한 입지 조건을 분석하고, III장에서는 국가환경위성센터 지상국의 특성을 기술하였다. IV장에서는 환경위성지상국 서브시스템 상위 요구사항 및 지상국과 위성관제국 간의 인터페이스 요구사항을 제시하였다. 끝으로 본 논문의 결론을 V장에서 언급하였다.

II. 국가환경위성센터 구축을 위한 입지 요구사항 분석

본 장에서는 국가환경위성센터 구축을 위한 입지선정 요구사항에 대하여 기술한다.

1. 부지선정 조건

- 전파간섭에 대한 영향 및 전파 잡음 분포상태를 고려한 환경 평가와 주변 마이크로웨이브 간섭여부를 평가 하여야 한다.

- 효율적인 위성운용을 위한 시야각 확보를 위해 전 방향에 걸쳐 수평으로 5°이상의 고도 내에 장애물이 없어야 한다.
- 업무 효율성 확보와 운전자 복지추구를 위해 적절한 교통, 공공시설, 주거환경이 고려되어야 한다.
- 기존 시설과의 연계성이 용이한 부지가 선정되어야 한다.
- 토목공사비의 최소화(성토, 절토, 도로포장면적 등 고려), 유지관리 및 보수가 용이한 부지를 선정하여야 한다.
- 기후조건, 강우감쇄 영향을 고려(기온, 최대강우량, 상대습도, 보존풍속 등) 거대한 안테나를 운용하기에 충분한 지내력을 지닌 부지 이어야 한다.
- 장래 국가환경위성센터의 확장에 대비할 수 있는 부지 이어야 한다.
- 환경위성 데이터 처리 시설이 들어설 지상국과 안테나 설비에 유리한 위치조건을 모두 만족시키기 어려울 경우, 지상국과 안테나 시설분리 건립하는 방안을 고려할 수 있다.
- 지상국은 업무효율성과 인식성, 기능성과 밀접한 관련이 있고, 안테나 설치 부지는 양호한 전파환경과 시야각에 많은 영향을 받는다.

2. 국가환경위성센터 부지의 전파환경 요구사항 분석

정지궤도 복합위성 2B의 안정적 운영을 위한 환경위성지상국 적합지 선정을 위한 후보지역의 사전 전파환경 분석이 필요하며 그 내용은 다음 요구사항을 만족하여야 한다.

- 국가환경위성센터 지상국 구축 부지는 C 대역(7,000 MHz) 일부, X 대역(8000 MHz ~ 11,000 MHz) 및 Ku 대역 일부(12,000 MHz ~ 13,000MHz)를 수신하는데 다른 전파에 의한 간섭 등이 없어야 한다.
- 단 부지에서 위성자료를 수신하는데 협소하지 않으나 주위에 건물이 있어 X 대역 위성자료를 수신하기 어려울 경우 위성자료 수신을 위해 시야각 확보가 필요하다. 따라서 수신안테나를 건물 옥상에 설치하거나 안테나 수신타워 위에 안테나를 설치하여야 한다.
- 이동전파종합감시시스템(무지향성 안테나 1기, 주파수 분석장치(Spectrum Analyzer) 1대, PC 1대 및 프린터 1대)으로 측정된 국가환경위성센터 지상국의 전파환경은 다음 그림 1 사례와 같다. 그림 1의 가로축은 측정대상 주파수 대역이며, 세로축은 측정대상 주파수대역에 대한 수신 전계강도(dBm) 단위로 측정하여 기록한 결과이다.

따라서 국가환경위성센터 지상국 부지는 그림 1과 같이 인근지역에 위치한 군사시설, 전파연구시설, 전파운용기관 등으로부터 전파간섭 등이 없는 전파정정지역으로 확인되어야 한다.

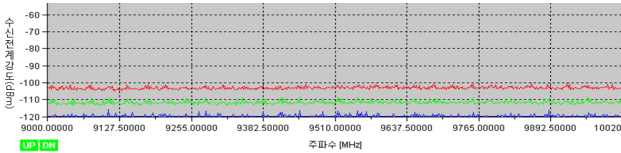


그림 1. 전파환경측정 스펙트럼 (9000-10020 MHz)

III. 국가환경위성센터 지상국 특성

정지궤도 복합위성 2B는 정지궤도에서 운영되며, 임무수명 이후 후속위성을 발사하여 지속적으로 임무를 수행한다. 정지궤도 복합위성 2B는 환경 분야 임무 외에 해양 분야의 임무를 수행하는 독립적인 탑재체를 가지며, 본 논문에서는 환경 분야 임무에 국한하여 기술한다.

정지궤도 복합위성 2B는 정지궤도 환경감시 분광계(주사식 자외선-가시광선 분광계; Scanning UN-Visible spectrometer)를 운영한다. 위성체는 대기환경 측정센서 외에도 데이터 송수신 장비, 전원 공급 장치, 자세제어장비, 열 제어부 등을 포괄하며, 환경탐체체의 임무수행과 궤도상의 이동, 자세안정화, 에너지 공급 등에 필요한 제반 기능을 제공해야 한다. 환경탐체체는 국가환경위성센터 지상국을 통해 수신되는 명령에 따라 정규관측임무 및 특별관측임무를 수행할 수 있어야 하며, 측정된 데이터를 위성관제 센터와 환경위성센터 지상국으로 전송해야 한다.

다음 표 1은 환경탐체체 관측운영 모드에 따른 관측주기 및 관측 영역을 나타낸다[3].

표 1. 환경탐체체 관측운영 모드에 따른 관측주기 및 관측 영역

관측 운영 모드	관측주기	동서스캔영역 (서울위도 기준)	비 고	
정규관측	60분	동경 75도 - 동경 145도	-	
특별 관측	동아시아(EA) 모드	60분	동경 110도 - 동경 140도	동아시아 지역 감시
	동아시아 상세(EEA) 모드	60분	동경 115도 - 동경 130도	동아시아 지역 집중감시 겨울철 운용모드
	로컬지역(LA) 모드	30분	지상명령에 의해	한반도에 비상상황 발생시

환경위성센터 지상국은 위성 탑재체 운용 상태를 지속적으로 감시(Monitoring)하고 위성이 정상적인 임무를 수행할 수 있도록 임무계획을 전달함과 동시에, 위성으로부터 수신 받은 데이터를 처리/관리/분석하고 이를 사용자에게 분배하는 기능을 수행한다.

국가환경위성센터 지상국 시스템은 안테나 서브시스템,

위성자료수신 서브시스템, 자료처리 서브시스템, 통합운영관리 서브시스템, 자료분석 서브시스템, 자료관리 서브시스템, 자료배포 서브시스템, 자료교환 서브시스템, 종합상황 서브시스템으로 구성되며 이를 도식화한 각 서브시스템의 구성 및 내부 인터페이스는 다음 그림 2와 같다.

본 장에서 요구하는 국가환경위성센터 지상국 시스템의 임무 수명은 10년 이상이며, 그 가용도는 99.7% 이상 이어야 한다[5].

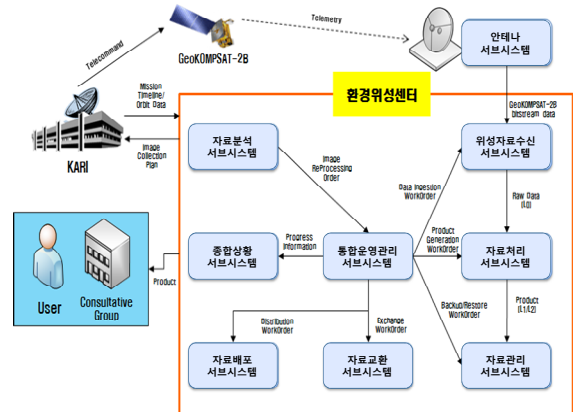


그림 2. 국가환경위성센터 지상국 시스템 구조 및 내부 인터페이스

IV. 환경위성지상국 서브시스템 상위 요구사항 및 지상국과 위성관제국 간의 인터페이스

1. 환경위성지상국 서브시스템 상위 요구사항

가. 안테나 서브시스템

정지궤도 복합위성 2B의 환경탐체체로부터 측정된 환경 데이터를 X 대역 신호로 국가환경위성센터 지상국에서 수신한다. 지상국 안테나 서브시스템은 X 대역 안테나, X 대역 저잡음 증폭기(LNA), X 대역 주파수 변환기(D/C; Down Converter), DVB-S2 복조기(Demodulator)로 구성된다.

안테나 서브시스템의 구성요소는 다음과 같은 기능을 수행하여야 한다.

- 1) X-band 안테나
 - X-band 안테나는 반사판, Feeder, 안테나 지지대, 모터 구동장치, 제빙장치 등으로 구성된다.
 - 안테나는 정지궤도 복합위성 2B 탑재체로부터 X 대역 신호를 수신한다.
 - 안테나 반사판의 크기는 정지궤도 복합위성 B2의 유효 등가방사전력(EIRP; Effective Isotropic Radiated Power), 사용 주파수, 전송방식 등에 따라 통신링크설

계(Link Budget)에 의해 결정된다.

- 하향링크 편파는 반시계 방향 원형편파(LHCP; left hand circular polarization)이다.
- 안테나의 지향오차 손실은 1dB 이내로 한다.
- 안테나의 빔 포인팅을 위해 자동 추적(Auto Tracking) 기능 구현한다.
- 안테나의 풍속조건은 설치 위치에 따라 결정하도록 한다.
- 안테나는 접지, 과전류 방지 및 제빙 장치 제공한다.

2) X-band LNA(Low Noise Amplifier)

- X-band LNA는 저잡음 증폭기로서 안테나로부터 수신된 X-band 신호를 증폭하는 기능을 수행한다.
- LNA의 주파수는 X-band 대역으로 주파수 범위는 8,025~8,400MHz 신호를 증폭하도록 한다.
- LNA는 손실의 최소화를 위하여 안테나 Hub에 설치되며 Antenna $\frac{G}{T}$ 는 시스템 잡음 온도에 대한 이득의 비율이다. $\frac{G}{T}$ 는 서비스 신호(carrier)에 대한 Bit Error Rate (BER)와 연관되고, 수신 $\frac{C}{N}$ (carrier to noise)에 영향을 끼치므로 위성 통신 안테나의 중요한 파라미터이다[6]. $\frac{G}{T}$ 는 안테나 이득 대비 잡음온도를 나타내며 지상국 수신안테나의 수신특성을 나타내는 주요한 변수로 다음 식 (1)과 같다.

$$\frac{G}{T} = G_R / T_S \quad (1)$$

여기에서 G_R 은 수신안테나 이득이고 T_S 는 안테나 수신기의 시스템 잡음온도 이다. 수신안테나 출력단에서 수신기 잡음온도 T_S 는 안테나의 잡음온도 T_A 와 수신기 자체의 잡음온도 T_R 의 합이다.

안테나 이득(G)은 다음 식 (2)와 같다.

$$G = A_e \frac{4\pi}{\lambda^2} = \eta A \frac{4\pi}{\lambda^2} \quad (2)$$

여기에서 η 는 안테나 효율이고, A는 안테나 반사판의 면적이며 λ 는 파장이다.

3) X-band D/C(Down Converter)

- X-band D/C는 LNA로부터 전달된 8,025~8,400MHz 신호를 L-band 신호인 950~1,450 MHz로 주파수 변환하는 기능을 수행한다.
- 안테나와 Demodulator와의 설치 거리를 고려하여 X 대역 이상의 D/C는 통상적으로 야외(Outdoor)에 설치하여야 한다.

4) DVB-S2 Demodulator

- 정지궤도 복합위성 2B의 전송방식에 따라 복조기를 선정하여야 한다. 만약 디지털 비디오 방송-위성2(DVB-S2; Digital Video Broadcasting vis Satellite 2 generation) 방식으로 위성전송 방식이 선정된 경우 DVB-S2 복조기를 선정하여야 한다. 이 때 DVB-S2 복조기는 X-band D/C로 부터 수신된 L-band의 950~1,450 MHz 신호를 복조하여 기저대역의 신호로 위성자료 수신 처리 시스템으로 전달한다. DVB-S2 전송 규격은 채널 부호화의 다양한 부호율을 제공하고 변조 방식은 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)/8 PSK(Phase Shift Keying)/16 APSK(Amplitude Phase Shift Keying)/32 APSK(Amplitude Phase Shift Keying) 이다.

나. 위성자료수신 서브시스템

위성자료수신 서브시스템은 안테나 및 무선주파수(RF) 및 기저 대역(BB)을 통해 전달 받은 Telemetry를 수신 처리하여 위성관측 자료를 초기 영상자료로 생성하는 서브시스템이다.

자료수신 서브시스템의 주요 기능은 다음과 같다.

- 원시자료(Raw Data) 관측분광 스펙트럼 원시자료 입력 및 처리
- 궤도정보 추출
- Raw Data와 Level 0 영상자료의 리샘플링(Re_sampling)
- 복사검정처리 및 정확도 평가
- 위치보정처리 및 정확도 평가
- Level 0 자료 생성 (헤더, 트레일러, 화소값 포함)
- 전처리시스템 상태, 프로세스 모니터링, 실시간 영상 viewer, 파라미터 조정 등 전처리 감시, 제어
- 전처리 이외 다른 시스템과의 효율적 인터페이스
- 다중화 구성에 적합해야 하며, 운영 시 주-백업 시스템 간 신속하고 안정적인 임무 전환

다. 자료처리 서브시스템

자료처리 서브시스템은 수신 받은 위성자료를 위성자료 처리용 알고리즘을 활용하여 환경 분석 산출물을 생성하는 서브시스템이다. 복사보정 및 기하보정 등 보정 처리 및 자료 분석을 위한 기초 산출물을 생성한다. 이 과정에서 생산되는 자료는 뷰어를 통해 표출하고, 보정할 수 있다.

자료처리 서브시스템의 주요 기능은 다음과 같다.

- 수신영상 리스트 목록 검색 및 보기
- Level 0 데이터 처리(Level 1/ Level 2)
- 영상자료 및 기타자료 메타데이터 조회 및 저장
- 연구개발 시스템의 결과 보기 및 적용
- 알고리즘 조합적용, 결과 도시

- 알고리즘 설명, 메타데이터 구성, 계수 데이터 관리
- 알고리즘 적용 프로세스 관리 및 진행상황별 감시·제어 기능

라. 자료관리 서브시스템

자료관리 서브시스템은 생성된 최종 생성 자료를 수신 받아 메타 데이터를 데이터베이스에 기록하고 파일을 스토리지에 저장한다. 또한 자료량을 충분히 고려하여 작업의 지연이 없도록 충분한 성능으로 구성한다. 자료의 무결성이 최대한 보장되는 매체를 선택하여 백업 라이브러리 시스템을 구성하고, 자료처리시스템, 대화형 위성자료 분석 서브시스템 등 타 서브시스템 간의 파일 공유 지원 자료복구 중에도 중단 없는 시스템운동을 지원한다.

자료관리 서브시스템의 주요 기능은 다음과 같다.

- 대상별 데이터베이스 설계
- 등록확인, 조회, 수정, 삭제 등 기본기능
- 메타데이터 생성, 등록 관리하는 체계 & 메타데이터 생성 프로세스
- 저장소별 관리체계 구성(jukebox, 스토리지, 테이프 기록장치 등)
- 위성관련 자료의 저장/검색/보관
- 환경위성자료의 업무에 필요한 기상·해양·국외위성 자료 DB 구축

마. 자료배포 서브시스템

자료배포 서브시스템은 위성영상자료를 웹, 파일 전송 프로토콜(FTP; File Transfer Protocol)을 통하여 내부와 국내외 사용자들이 활용할 수 있도록 자료를 제공한다. 내부사용자를 위하여 인트라넷 서비스와 외부 사용자를 위하여 FTP, 홈페이지 서비스가 필요하다.

자료배포 서브시스템의 주요 기능은 다음과 같다.

- 웹, FTP를 이용한 서버 운영
- 위성 및 웹을 통한 정보제공

바. 자료교환 서브시스템

자료교환 서브시스템은 위성영상데이터를 자료관리 시스템과 연동하여 한국항공우주연구원 및 기타 유관기관과 해양탐체체 원시자료/Level 1B 등 주요 자료교환을 수행하는 서브시스템이다. 자료교환을 위해서는 환경위성센터 내 자료관리 서브시스템 간 원활한 인터페이스 구성 및 통합된 데이터 양식 확립이 요구된다.

자료교환 서브시스템의 주요 기능은 다음과 같다.

- 자료 입수 및 제공
- 대용량 자료 송수신
- 외부 기관과의 연계를 위한 표준화

사. 통합운영관리 서브시스템

통합운영관리 서브시스템은 영상 자료 수신 및 처리 현황

을 모니터링 할 뿐만 아니라 운영 상황과 위성자료 분석 결과를 종합적으로 분석할 수 있도록 운영자에게 여러 상황을 종합적으로 알려주는 서브시스템이다. 통합운영관리 시스템은 모든 업무흐름(Work Flow)을 관리하고, 각 서브시스템 간 발생하는 업무 주문(Work Order)을 생성 및 추적하는 역할을 한다. 또한 각 서브시스템의 중앙처리장치(CPU; Central Processing Unit)· 기억장치관리MEM(Memory)· 하드 디스크 드라이브(HDD; Hard Disk Drive) 등의 리소스를 모니터링하고 유지보수를 위한 원격제어 역할을 수행한다.

통합운영관리 서브시스템의 주요 기능은 다음과 같다.

- 작업지시서 흐름 제어
- 포트, 프로세스, 로그 모니터링
- 외부 인터페이스 연계
- 위성자료, 관제정보, 감시제어 정보 표출
- 지상국 시스템 운영상황 감시 및 제어
- 지상국 네트워크 감시

2. 환경위성지상국과 위성관제국 간의 인터페이스

요구사항

본 장에서는 정지궤도 복합위성2B의 위성관제국과 환경위성지상국 간의 데이터 흐름을 다음 그림 3과 같이 표시하였다. 위성관제국과 환경위성지상국 사이에는 데이터 교환을 위한 인터페이스가 필요하며 그 인터페이스 요구사항은 다음과 같다.

- 환경위성지상국은 정지궤도 복합위성 2B에 장착된 환경탐체체 센서를 이용하여 원격으로 대상 지역을 관측하고자 할 때 이 인터페이스를 통해서 위성관제국에 환경탐체체 센서 운용을 위한 임무요청(mission request)을 하여야 한다.
- 임무요청서를 수신한 위성관제국은 요청된 임무를 임무계획(mission plan)에 포함시키고, 임무 일정(mission schedule)을 환경위성지상국에 통보하여야 한다.
- 환경위성지상국은 환경탐체체 센서 운용 일정을 통보받음으로써 임무요청이 임무계획에 포함되어 있음을 확인하여야 한다.

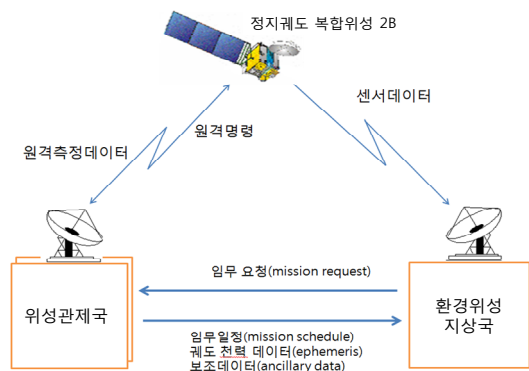


그림 3. 정지궤도 복합위성2B의 위성관제국-환경위성지상국 간의 데이터 흐름도

- 환경위성지상국은 위성관제국으로부터 통보받은 위성의 임무일정 즉 위성의 센서 운용 일정에 맞춰서 위성으로부터 센서 데이터를 수신하여야 한다.
- 위성관제국은 원격측정정보로부터 추출된 궤도천력데이터(orbit ephemeris data)를 환경위성지상국에 보내고, 환경위성지상국은 이 천력데이터를 이용하여 위성으로부터 받은 센서 데이터를 보정 하여야 한다. 천력데이터는 다음과 같다.
 - 일자 및 시각과 함께 지구중심 직각좌표계로 표시된 위성 위치와 속도
 - 일자 및 시각과 함께 위성의 국지좌표계에서 방위각 및 양각으로 표시된 태양 및 달의 위치와 속도, 달빛의 광도 등
- 위성관제국은 원격측정데이터(위성관리데이터)로부터 추출된 보조데이터(ancillary data)를 일정주기로 수집하고 그 데이터들을 환경위성지상국으로 송신하여야 한다.
 - 보조데이터는 우주과학 관측 데이터의 계획 및 분석에 사용된 다양한 관측 기하학적 파라미터(observation geometry parameters)들을 계산하기 위해 필요한 비행역학데이터 및 이와 유사한 데이터이다.

V. 결론

본 논문에서는 국가환경위성센터 지상국 개발을 위한 기술기준을 도출하기 위하여 국가환경위성센터 구축을 위한 입지 요구사항과 향후 개발될 국가환경위성센터 지상국 특성을 분석하였다.

분석된 국가환경위성센터 구축을 위한 입지 부지는 C 대역(7,000 MHz) 일부, X 대역(8000 MHz ~ 11,000 MHz) 및 Ku 대역 일부(12,000 MHz ~ 13,000MHz)를 수신하는데 다른 전파에 의한 간섭 등이 없어 전파정정 지역으로 확인되어야 하는 요구사항을 사례를 통해 제시하였다. 또한, 환경위성센터 지상국 특성 분석을 통하여 지상국 시스템의 구성과 내부인터페이스를 도출하였다. 국가환경위성센터 지상국 시스템은 안테나 서브시스템, 위성자료수신 서브시스템, 자료처리 서브시스템, 통합운영관리 서브시스템, 자료분석 서브시스템, 자료관리 서브시스템, 자료배포 서브시스템, 자료교환 서브시스템, 종합상황 서브시스템으로 구성되며, 그 상위 요구사항을 각 각 제시하였다.

본 논문에서는 국가환경위성센터 운영에 필요한 환경위성지상국 상위 요구사항과 위성관제국 간의 인터페이스 요구사항을 제시하였다. 끝으로 본 논문을 통하여 제시된 국가환경위성센터 지상국 개발을 위한 기술기준은 향후 개발될 국가환경위성센터 지상국 시스템 개발 요구 규격 도출 시 활용 가능한 기술적 조건이 될 것으로 사료된다.

참고 문헌

- [1] Zhou, D.K. Larar, A.M. Xu Liu Reisse, et al., "Geosynchronous Imaging Fourier Transform Spectrometer (GIFTS): Imaging and Tracking Capability", 2007 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, pp3855-3857, July 2007, Barcelona.
- [2] Pieternel F. Levelt, Gijsbertus H. J. van den Oord, et al., "The Ozone Monitoring Instrument", IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, Vol. 44, No 5, May 2006.
- [3] 국립환경과학원, "환경탐재체 기본설계", 2012.
- [4] 은종원, "우리나라 위성 산업 경쟁력 제고 방안에 관한 연구", 통신위성우주산업연구회논문지, 제8권 제1호, 2013.3.
- [5] 은종원 외, "환경위성 지상국 상세기술 분석연구-시스템 및 인터페이스 중심으로, 국립환경과학원, 2013. 11.
- [6] 은종원, 조황희, "ST-IT 컨버전스 위성·통신융합기술", 도서출판 영, 2014.

저자

최 원 준(Won Jun Choi)

회원



- 2002년 8월 : 연세대학교 대학원 석사 (대기과학)
- 2005년 9월 ~ 현재 : 국립환경과학원 환경연구사

<관심분야> : 위성정보융합기술, 정지궤도/저궤도 환경위성 탐재체, 환경위성 지상국기술, IT-ET 융합기술, 환경정보 Big-Data 분석 및 제공, 우주정책 및 기술융합

은 종 원(Jong Won Eun)

종신회원



- 1987년 5월 : (미국) 유타주립대학교 대학원 MS & Ph. D.(물리학)
- 1986년 2월 ~ 1989년 2월 : (미)항공우주국(NASA) Marshall Space Flight Center 선임연구원
- 1992년 9월 ~ 1994년 4월 : (미)

- Lockheed Martin Space 현장연구원
- 1989년 4월 ~ 2009년 9월 : ETRI 책임연구원
- 2005년 3월 ~ 2007년 2월 : 한국과학재단 우주단장
- 2011년 9월 : 기업 기술가치 평가사
- 2009년 9월 ~ 현재 : 남서울대학교 정보통신공학과 교수, 위성정보융합센터장

<관심분야> : 위성통신, 위성정보융합기술, 저궤도 기상위성 탐재체, 저궤도 위성 지상국기술, 회로망, 초고주파통신, T-DMB 시스템, IT기반 융합기술, IT기술마케팅, 우주정책과 기술융합