

위성통신단말장치 모니터링 및 유지관리 방안

홍성택, 신강욱
한국수자원공사

Monitoring and Maintenance of Very Small Aperture Terminal

Sung-Taek Hong, Gang-Wook Shin
K-water

Abstract - 본 연구에서는 K-water에서 무궁화 5호 위성을 이용하여 홍수예경보망의 원격 데이터 취득하는데 있어서, 위성통신단말장치의 효율적인 운영을 위하여 위성통신단말장치에 대한 모니터링 및 유지관리를 할 수 있는 상태진단 프로그램을 개발·적용하여 홍수예경보시스템의 운영·효율화를 도모하고자 한다.

1. 서 론

정보화 사회를 구축하는데 있어 가장 중요한 사항은 통신수단이며, 통신 인프라의 발달에 따른 통신매체가 다양화, 고속화, 고신뢰성화, 저비용화 되어가고 있는 실정이다. 데이터 수집 및 분배 등 다양한 서비스를 값싸고 편리하게 제공할 수 있는 시스템 구현이 요구되고 있으며, 이러한 요구사항을 충족시키는 위성통신망 기술은 급속하게 발달되고 있다. 위성을 이용한 통신 및 방송은 양방향 서비스 시대를 맞이하고 있으며, 위성 통신 및 방송은 재난 방재 및 긴급 복구, 산업 시설 감시 및 측정데이터 모니터링 등 지상 인프라와 상호 보완적인 이중망 또는 기간 망으로 활용되고 있다.

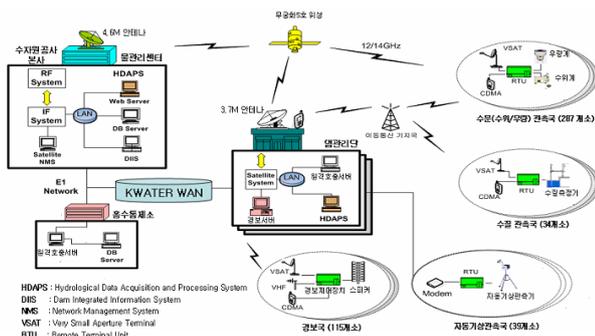
K-water(한국수자원공사)에서는 홍수예경보망의 원격 데이터 취득을 위하여 무궁화 5호 위성을 이용한 위성통신망을 사용하고 있으며, 위성통신망을 운영하는데 있어서, 위성단말장치(VSAT : Very Small Aperture Terminal)는 센서에서 계속된 데이터의 전송, HUB국 및 탑재어국에서 호출하는 신호에 응답하는 가장 중요한 장비중의 하나이다. 이러한 장비 운영에 있어서 운영 및 유지관리를 위한 상태진단 등의 전용 프로그램은 필수적인 요소라 할 수 있다. 본 연구에서는 VSAT의 상태를 진단하고 관리할 수 있는 프로그램을 개발하여 VSAT 운영부서에 제공함으로써 홍수예경보시스템의 운영·효율화를 높이고자 한다.

2. 위성통신단말장치

2.1 수문관측용 위성통신망

K-water에서 운영하고 있는 수문관측용 위성통신망은 그림 1과 같이 1개의 허브국, 26개의 탑재어국, 383개의 단말국(우량, 수위, 경보)으로 구성되어 있다.

HUB국은 중심국이라고도 하며, K-water 본사에 설치되어져 모든 단말국을 제어하며 모니터링하는 기능을 가지고 있으며, 정시 단말 자동 호출 및 재 호출 기능, 호출 후 수신된 데이터 TM서버 및 DB서버 저장 기능, 단말국에서 이벤트발생시 단말국 전송 데이터 수신 및 저장 기능, Hub국 통신속도 변경 기능, 단말국의 데이터량에 따른 자동 부하 할당 기능, 강우감쇄에 대처 기능, NMS를 통한 위성망 관리 기능 등을 수행한다.



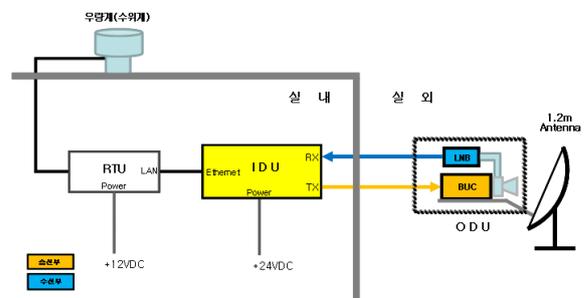
〈그림 1〉 홍수예경보용 위성통신망 구성도

2.2 단말국

단말국은 수위국, 우량국, 수질국, 경보국 등으로 구분되며, 각 단말국은 중심국 및 제어국으로부터 전송된 호출 명령을 수신하며, 이에 대한 응답을 중심국, 제어국으로 즉시 전송하는 호출 응답 기능과 센서로부터 발생된 이벤트(우량, 수위 등 단말국의 정보)를 저장할 수 있고, 중심국 및 해당 제어국으로 데이터를 즉시 전송하는 이벤트 송신 기능을 수행한다.

〈표 1〉 단말국 특성

구성부	Parameter	특 성
System	Output Frequency	Tx : 14.0 ~ 14.5 GHz, Rx : 12.25 ~ 12.75 GHz
	IF Frequency	950 ~ 1,450 MHz
	Topology	Star
	Data Rate	128 kbps이상, Rx(1 ~ 45 Mbps), Tx(125 kbps ~ 3 Mbps)
	Modulation	QPSK
	Access Protocol	TDM/TDMA
Antenna	Consumption Power	IDU : 8W, ODU : 20W(Tx), 2W(Rx)
	Size	1.2 m



〈그림 2〉 단말국 개념도

2.3 위성통신단말장치(VSAT : Very Small Aperture Terminal)

VSAT은 직경 2 m 이하의 소형 안테나를 사용하는 지구국을 의미하고, 위성모뎀인 IDU와 RF 송신부인 BUC 및 수신부인 LNB 등 ODU로 구성되어 있다.

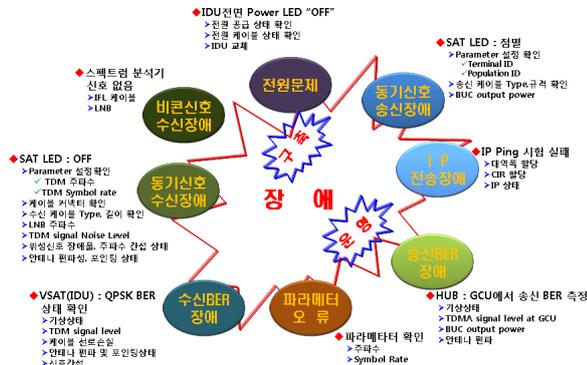


〈그림 3〉 VSAT의 IDU 및 ODU

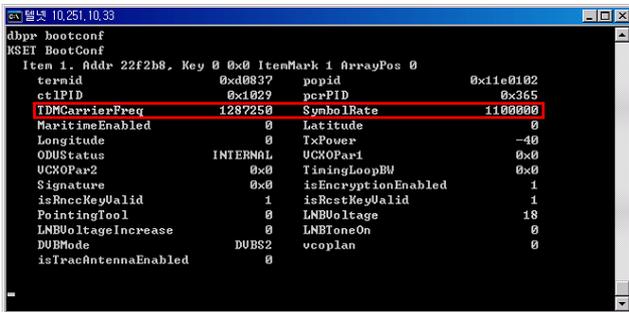
3. 모니터링 및 유지관리 방안

3.1 VSAT 운영시의 문제점

현장에서 VSAT의 설치 및 운영시에 그림 4와 같이 비콘신호 분석, 송수신 수신장애 및 BER 성능 분석 등의 상태확인 필요하며, 그림 5와 같이 파라미터의 확인 및 변경시에 명령어 창을 이용하여 하는 등의 불편한 문제점을 가지고 있다.



〈그림 4〉 VSAT 상태확인 요소



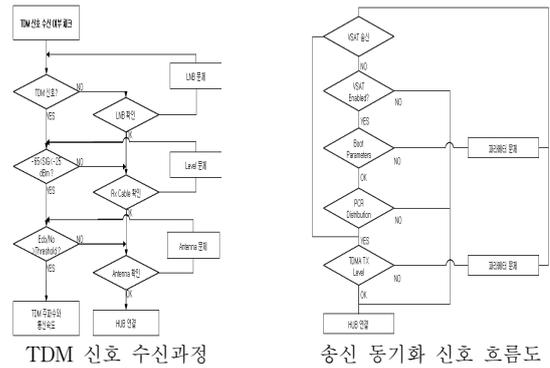
〈그림 5〉 부팅 파라미터 확인 창

3.2 모니터링 및 유지관리 방안

VSAT의 설치시나 운영시 각종 장애에 따른 이상이 있을 수 있으며, 이에 대한 원인을 분석하여 장애 대책 제시와 파라미터의 확인 및 변경을 기존의 명령어 창에서 전용의 프로그램을 통한 윈도우 창에서 실행하면 운영하는 측면에서 쉽고 간편하게 사용할 수 있기 때문에 이러한 사항을 기반으로 상태진단 프로그램을 개발하고자 한다.

가. VSAT 상태진단 프로그램 제작

- VSAT의 외부 상태 및 송수신 케이블 등을 목측 또는 장비를 이용하여 아래와 같은 사항에 대해서 측정된 값을 기록하고, 기준값과 비교할 수 있어야 한다.
 - 전원부(전원 인입상태, 콘센트, 전원케이블, 전원커넥터)
 - LED 상태(PWR, ODU, SAT)
 - 수신단(케이블 커넥터, 케이블 타입 및 규격, LNB 주파수, TDM 노이즈 레벨)
 - 송신단(케이블 커넥터, 케이블 타입 및 규격, BUC의 전원확인, TDMA 노이즈 레벨)
 - 안테나 점검(위성신호 장애물 및 주파수 간섭상태, 안테나 편파 및 포인팅 상태)
- VSAT의 명령어를 분석하여, 명령어에 따른 데이터 표출방법, 명령어에 따른 데이터 변경 방법 등이 분석되어야 하며, 표출되는 데이터에 대하여 GUI화하여야 한다.
- 위성 신호는 수신신호, 송신신호로 구분하여 분석하도록 하여야 하며, 송수신 신호의 흐름은 그림 6과 같으며, 신호의 상태를 분석하여 VSAT의 수신 상태 및 요소별 문제점을 분석할 수 있어야 한다.
- 위성 신호의 성능을 나타내는 BER 분석을 하여야 하며, TDM 신호 레벨 및 수신 BER 분석을 하여야 한다.
- VSAT에 대한 파라미터 확인과 변경을 할 수 있어야 한다. 이는 각종 명령어 분석을 통하여 행해져야 한다.
- 위성 네트워크 상태를 확인할 수 있도록 대역폭과 CIR 할당을 확인하는 창과 IP 상태를 모니터링 할 수 있는 창이 있어야 한다.



〈그림 6〉 신호분석 흐름도

나. GUI(Graphic User Interface) 프로그램

- VSAT의 상태를 진단하는 GUI 화면을 제작하여야 한다.
 - 상태진단 후 원인별/요소별로 세부적인 사항을 확인하는 기능이 있어야 한다.
 - 주요 파라미터에 대한 설정 및 변경을 하는 기능이 있어야 한다.
- 다. 데이터 리포팅 기능
- VSAT의 상태를 진단한 후 데이터를 저장하는 기능과 후에 이 데이터를 확인하는 기능이 있어야 한다.
 - 진단결과를 DB 형식으로 저장되어야 하며, 가공할 수 있도록 파일이 생성되어야 한다.



〈그림 7〉 상태진단 프로그램 화면(예)

4. 결 론

위성을 이용한 홍수예경보망의 운영은 국가 재난·재해망으로 매우 중요한 역할을 하며, 이러한 중요 설비의 유지 관리는 필연적이라 할 수 있다.

본 연구에서는 위성통신망의 단말장치인 VSAT의 운영시 발생할 수 있는 전원 장애, 송수신 장애 등 각종 장애에 대한 해결방안 제시와 VSAT의 외부요소 분석, 명령어 분석, 송수신 신호 및 BER 성능 분석과 파라미터 확인 및 변경, 위성 네트워크 상태 분석과 같은 유지관리에 필요한 상태진단 프로그램을 개발하여, VSAT 운영부서에 제공함으로써 홍수예경보시스템의 운영·효율화를 높이고자 하였다.

향후 개발된 프로그램을 VSAT에 적용하여 장애에 대한 해결방안과 상태진단에 따른 프로그램의 적정성 및 파라미터 확인 및 변경 등이 잘 이루어지는지 등의 후속 연구가 이어져야 할 것이다.

[참 고 문 헌]

- 홍성택, 신강욱, 장성원, 박성수 "수문관측용 고속 위성망 Pilot 시스템 구축 및 성능시험", 한국통신학회 논문지, 제35권 제7호, pp715-724, 2010.
- 한국수자원공사, "차세대 통합 위성통신망 구축 및 개선방향에 관한 연구", 2007.
- 한국수자원공사, "광대역 통합 위성망 Pilot 시스템 분석 및 확대 적용 연구", 2008.
- 이해선, 위성통신이론 및 시스템, 북두출판사, 2007.
- LinkStar Network Management System User's Guide, 2008, <http://www.viasat.com/>
- Viasat LinkStar® RCST Installation Guide Version G, 2007, <http://www.viasat.com/>