

GK-3 SBAS 탑재체와의 연동시험을 위한 지상검증장치 상세설계

이종문*, 엄순영, 신천식

한국전자통신연구원

*jmlee@etri.re.kr

Critical design of ground verification system for interlocking test with GK-3 SBAS payload

Lee Jong Moon*, Eom Soon Young, Sin Cheon Sig
Electronics and Telecommunications Research Institute

요약

본 논문은 GK-3 위성에 탑재되는 SBAS 탑재체와 연동 시험을 위한 지상 검증 시스템의 RF Subsystem 상세설계에 대해 기술하고 있다. 지상 검증 시스템의 구성품을 나열하였으며 지상 검증 시스템의 송수신 신호 경로를 소개하였고 또한 RF부의 주요 부품들 및 SGS의 상태 정보를 확인 가능한 M&C 기능을 추가 설계 분석하였다.

I. 서 론

2027년 발사 예정인 GEO KOMPSAT-3는 한반도와 주변 해상에서 광대역 위성통신 서비스를 제공할 다중대역 통신위성이다. 특히 GK-3는 국내 해상구조 및 보호 지원활동, 산·강 및 땅 등 수재 모니터링, 기타 재난상황 비상 대응 역할도 담당하게 된다. 또한 GK-3는 위성 서비스용 데이터 수집 임무와 위성 기반 정밀 GPS 위치 보정시스템 임무 또한 수행할 예정이다[1]. 본 논문에서는 SBAS 탑재체와의 연동 시험을 위한 지상 검증 시스템의 RF Subsystem의 상세설계 결과를 보여 준다[2].

II. 본론

SBAS 탑재체와의 연동시험을 위한 지상검증 시스템의 RFS는 RF Adapter, RF Passive Assembly, RF Signal Monitor Assembly, C-Band HPA Assembly, L-Band LNA Assembly, Tx Antenna, RX Antenna 및 M&C로 구분된다. 아래 그림은 SBAS 지상검증 시스템의 블록도를 보여 준다.

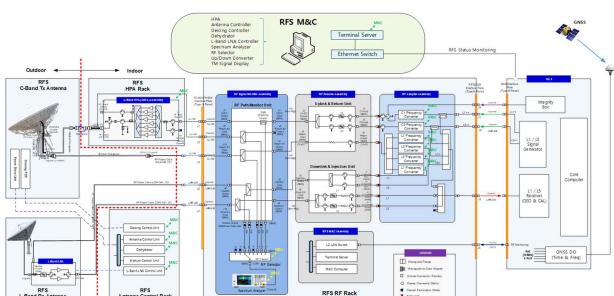


그림1. SBAS 지상 검증 시스템 블록도

SBAS 지상 검증 시스템의 사용 주파수는 C1(6855.42MHz), C5(6936.45MHz) Uplink Frequency, L5(1176.45MHz), L1(1575.42MHz)의 Downlink Frequency를 사용한다.

RF Adapter는 L-band Coupler, L-band Power Divider, C-band Power Divider, C-band Frequency Converter, L-band Frequency Converter 및 Switch 부품으로 구성된다. RF Passive Assembly는 Uplink & Return Unit과 Downlink & Injection Unit으로 구성되고 Uplink & Return Unit은 C-band Power Divider, Isolator, C-band Filter 및 Attenuator로 구성되며 Downlink & Injection Unit은 L-band Power Divider, L-band Filter, Isolator 및 Attenuator로 구성된다. RF Signal Monitor Assembly는 C-band Coupler, C-band Power Divider, L-band Power Divider, RF Selector 및 Spectrum Analyzer로 구성된다. 또한 C-band HPA Assembly는 1,500W급 SSPA로 설계하였으며 L-band LNA Assembly는 주파수 1 ~ 2GHz, 50dB Gain을 갖는 LNA와 Injection Signal을 위한 Directional Coupler 및 BPF를 추가하여 설계하였다.

그림 1에서 보여 주듯이 RFS의 송수신 신호 경로는 Uplink Path, Return Path, Injection Path 및 Downlink Path로 나뉜다. Uplink Path는 SGS에서 생성된 L1, L5 신호를 C1, C5 신호로 각각 변환한 후 HPA에서 신호를 증폭하고 송신 안테나를 이용하여 GK-3 위성으로 송출한다. Return Path는 송신 안테나 전단의 Monitoring Coupler를 이용하여 되돌아온 C1+C5 신호를 L1, L5 신호로 변환한 후 SGS 수신기로 입력되어 진다. Downlink Path는 GK-3 위성에서 송출된 신호를 지상의 수신안테나로 수신하여 LNA를 거쳐 SGS 수신기로 입력되어 진다. 마지막으로 Injection Path는 Return Path에서 되돌아온 C1+C5 신호를 L1, L5 신호로 변환한 후 수신된 L1, L5 신호와 Coupling 되어 SGS 수신기로 입력되어 진다. 또한 SBAS 지상 검증 시스템은 주요 부품들 및 SGS의 상태 정보를 확인 가능한 M&C (Monitoring & Control) 기능이 추가된다.

III. 결론

본 논문에서는 SBAS 지상검증 시스템의 RFS를 구성하는 구성품 및

RFS의 송수신 신호 경로를 소개하였다. 추후 GK-3가 발사되면 RFS와 같이 개발되는 SGS Subsystem과 연동하여 지상검증 장치의 시험 방안을 확정하고 GK-3 SBAS 탑재체와의 연동 시험 계획을 수립하여 궤도 내 시험을 수행 할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 2021년도 정부(국토교통부)의 지원으로 국토교통과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 21GEOS-C164591-01).

참 고 문 헌

- [1] 이병선, 신천식, 장동필, “정지궤도 공공복합 통신위성(천리안3호) 탑재체 국내외 협력개발” 한국항공우주학회 2023 춘계학술대회논문집 Vol. 1, 2023.4.19.~21
- [2] 이종문, 염순영, 신천식, “GK-3 SBAS 탑재체 지상검증 RF 시스템” 한국통신학회 2024년 추계종합학술대회논문집