

GK-3 SBAS 탑재체 지상검증장치 RFS Physical Architecture 분석

이종문*, 엄순영, 신천식

한국전자통신연구원

*jmlee@etri.re.kr

Analysis of RFS Physical Architecture of GK-3 SBAS Payload Ground Verification System

Lee Jong Moon*, Eom Soon Young, Sin Cheon Sig

Electronics and Telecommunications Research Institute

요약

본 논문에서는 GK-3 SBAS 지상검증장치 RFS Physical Architecture에 대해 분석하였으며 지상검증장치는 실내와 실외 섹션으로 나눌 수 있다. 실외 섹션은 C-band 송신 안테나 파트와 L-band 수신 안테나 파트로 구분되며 옥외에 설치 및 구성된다. 실내 섹션은 RF 파트와 M&C 파트로 나눌 수 있으며, RF파트는 RF송신기부, RF수신기부, RF 신호모니터링부로 나눌 수 있다. 본 논문에서는 송수신 안테나 파트, RF 파트 및 M&C 파트의 기능을 설명하였다.

I. 서론

그림 1은 송수신 안테나 파트, RF 파트 및 M&C 파트가 포함된 SBAS 지상검증 시스템의 블록도를 보여준다[1].

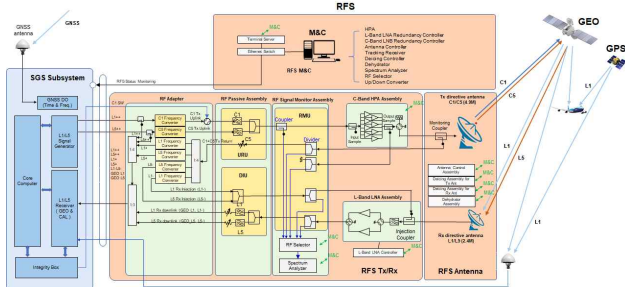


그림1. SBAS 지상 검증 시스템 블록도

본 논문에서는 GK-3 SBAS 지상검증장치 RFS Physical Architecture에 대해 분석하였으며 송수신 안테나 파트, RF 파트 및 M&C 파트의 기능을 설명한다.

II. 본론

지상검증장치 RFS의 Physical Architecture는 그림 1에서 보여준다. 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 SSPA

로 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 GK-3 SBAS 지상검증장치의 각 Unit 및 Assembly의 기능을 소개하였으며 향후 지상검증장치를 제작하여 위성항법보정 탑재체와의 인터페이스 및 시험 시나리오를 확정하여 위성항법보정 탑재체의 기능 및 성능 검증에 활용 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

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

참고 문헌

[1] 이종문, 신천식, 엄순영, "GK-3 SBAS 탑재체와의 연동시험을 위한 지상 검증 시스템 예비설계" 한국통신학회 2023년 하계종합학술대회논문집