

# 로켓 탑재 카메라 영상데이터의 실시간 무선통신을 위한 채널코딩 구조에 관한 고찰

\*이상래, \*\*나성웅

한국항공우주연구원 충남대학교

sanglee@kari.re.kr swra@cnu.ac.kr

## A Study of Channel Coding Schemes for realtime Wireless Communication of Video data from Onboard Cameras in Rocket

Lee Sang-Rae Ra Sung-Woong

Korea Aerospace Research Institute Chungnam National Univ.

### 요약

본 논문에서는 로켓에 탑재되는 카메라로부터 획득되는 영상데이터를 실시간 무선통신을 수행하는데 요구되는 채널코딩 구조에 관한 고찰 결과를 서술한다. 로켓의 데이터 변조방식은 현재 NRZ PCM/FM 변조의 전송방식을 채택하여 우주센터 지상국의 장비 구축을 하고 있으며 탑재 영상시스템도 이를 기반으로 비행시험시 통신 데이터의 SNR을 높일 수 있는 최적의 채널코딩에 관한 고찰을 수행하고 있다. PCM 비트레이트 증가는 통신시스템 링크마진에 직접적으로 영향을 줌으로써 장거리 비행을 하는 로켓에서는 부적합하며 동시에 디지털 변조를 수행할 수 없는 지상국 장비 상황을 고려하였다. 따라서 약간의 비트 오버헤더로 연접오류에 강력한 오류정정이 가능한 RS부호(255,223)를 적용하고 계속해서 심볼 인터리빙을 수행하여 코딩이득을 극대화한다. 이러한 출력신호는 RF 변조대역을 최소로 하기 위해서 사용한 NRZ 데이터 포맷으로써 전이밀도를 높이기 위한 랜덤화가 요구된다. 데이터 랜덤 작업은 IRIG 표준보다 무선통신상에서 오류에 대비한 CCSDS 표준의 Pseudo-randomizer를 적용하였으며 이것은 IRIG 표준의 것과 비교하여 장점이 있는 것으로 분석되었다.

### 1. 서론

로켓의 성능 및 환경 데이터를 측정하고 수집하여 지상으로 실시간 전송하는 텔레메트리 임무는 로켓 개발을 수행하는데 있어서 항상 중요한 역할을 한다. 가속도, 음향, 충격, 온도 및 진동 등의 다양한 데이터는 비행시험 중에 실시간으로 측정되며 이러한 적절한 자료는 로켓의 중요한 정보임에 틀림이 없다. 한편, 텔레메트리의 또 다른 분야인 영상 텔레메트리 측정임무가 있으며, 이것의 결과는 때로는 천마디 말의 가치가 있을 수 있다. 로켓에 탑재된 카메라는 비행중에 주요한 이벤트 관련 영상인 1단과 상단의 엔진 점화/연소/중지, 노즈페어링 분리, 1단/상단 분리, 위성분리 등의 동영상이나 시야각내의 로켓의 모든 임무 수행 작업 영상을 지상으로 실시간 전송한다[1].

이러한 로켓 탑재용 영상시스템은 그림1과 같이 CCD(Charge Coupled Device) 소자를 이용하여 화상을 획득하는 2대의 소형 영상 카메라, 이 카메라 출력 아날로그 신호를 디코딩하고 JPEG2000 알고리즘으로 압축하며 채널 코딩 및 필터링을 수행하는 영상압축기, 마지막으로 압축기 출력신호를 S-밴드 FM (Frequency Modulation) 변조하고 20W 이상 증폭하는 영상송신기로 구성된다. 증폭된 RF 신호는 최

종적으로 탑재 안테나를 거쳐 우주센터의 텔레메트리 지상국으로 실시간 전송되어 각종 동영상을 모니터링하게 된다.

로켓과 같이 초고속이면서 불안정 자세가 항시 생길 수 있는 비행체의 실시간 통신방식은 PCM(Pulse Code Modulation)/FM 전송방식이 전통적이며 우주센터의 텔레메트리 지상국도 이 전송시스템을 기반으로 하여 지상장비가 구축되고 있다[2]. 또한 로켓 비행중의 다양한 원인, 즉, 멀티패스, 각종 비행 이벤트로 인한 로켓 형상변경, 엔진 화염 등으로 인하여 비행체의 무선 데이터 링크시에 데이터 연접오류(burst error)가 발생할 가능성이 매우 높으며 이로 인해서 신호대잡음비

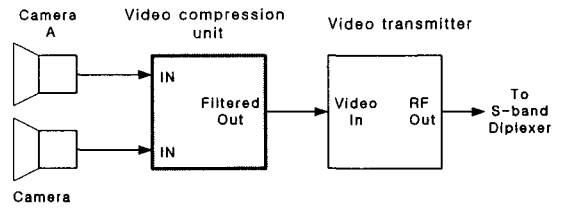


그림 1. 로켓 탑재용 영상시스템 블록다이어그램