

## Smart UAV 데이터 링크의 Ku-Band RF 송.수신 시스템 성능 분석에 관한 연구

황 인 용 , 정 해 역 , 김 학 선

한밭대학교 정보통신 전문 대학원 무선 회로 및 통신 시스템 연구실  
inyong23@hotmail.com , haeheel@hotmail.com , hskim@hanbat.ac.kr

### A Study on the Analysis of RF Transceiver system performance for Smart UAV Data-Link

In-Yong Hwang , Hae-Yuck Jung , Hak-sun Kim

Graduate School of Information and Communication, Hanbat National University

#### 국 문 요 약

본 논문에서는 스마트 무인기의 데이터 링크를 구성하는 RF 송.수신 시스템의 성능 분석을 수행하였다. 이것은 데이터 링크의 기본 설계 보고서를 참조하였고, 시스템 시뮬레이션 툴인 Agilent EEsof ADS를 이용하여 수행하였으며, 시뮬레이션 결과로 나타난 문제점과 개발 계획서 상의 제시된 문제점에 대하여 제시하였다.

#### I. 서론

항공기 개발사업은 매우 방대하고 다양한 자료들이 서로 조화가 이루어져 하나의 시스템으로 구성되는 종합적인 기술로서, 항공, 정밀기계, 전기, 전자, 재료공학 등 관련된 기술을 총 망라하는 연구개발 집약형의 종합 기술이다. 특히 스마트 무인기 시스템 개발은 항공기 시스템과 무인 시스템을 통합하여 개발 하여야 하기 때문에 기존의 유인기 개발사업 보다는 다양한 기술 분야의 절충과 조화가 필요하리라 본다. 이러한 스마트 무인기의 개발은 비행체, 전자장비, 통신장비, 임무장비, 관제장비 등의 부 체계 요소를 종합하여 최적의 성능을 발휘할 수 있는 설계 및 개발을 수행해 나갈과 동시에 적절한 임무장비의 확보 및 처리 시스템 개발, 체계 운용을 위한 지원 장비의 개발, 무인 항공기의 안정성을 확보하기 위한 무인기의 인증에 대한 연구들이 필요하리라 본다. 특히 무인 항공기는 그 특성상 조종사 없이 오직 통신에 의해서 운용 및 임무 수행을 하기 때문에 데이터 링크에 대한 신뢰성 연구는 필수적이다. 따라서 본 논문에서는 스마트 무인기 운용을 위한 데이터 링크의 개념과 그것을 구성하는 RF 통신 시스템 성능을 스마트 무인기 기본 설계 보고서<sup>[1]</sup>로부터 분석하였고, 그 결과로 나타난 문제점을 제시하였다. 참고로, 성능 분석은 주 링크(Main Link)중심으로 분석하였고, 시뮬레이션은 시스템 시뮬레이션 툴인 Agilent EEsof ADS를 사용하였다.

#### II. 스마트 무인기 데이터 링크의 개념 및 제원

일반적으로 데이터 링크란, 무인 항공기를 운용하기 위한 통신 시스템 전반을 일컫는 것으로서, 무인기의 전체적인 시스템에 있어서 아주 중요한 부분을 차지하고 있다. 이것은 아래 그림 1에서 보는 것과 같이 지상 관제장비와 무인 항공기간에 통신 링크를 구성시켜 무인 항공기에서 수집된 정보와 비행기의 상태정보를 지상 관제장비에 손실 없이 정확하게 전송시켜 필요한 정보를 획득하고, 지상 관제장비에서는

무인 항공기로부터 전송된 정보를 분석하고 무인 항공기의 상태를 체크하여 적절한 임무 수행 명령과 비행에 대한 명령을 주어 무인 항공기가 적절히 원격 통제 될 수 있도록 한다.

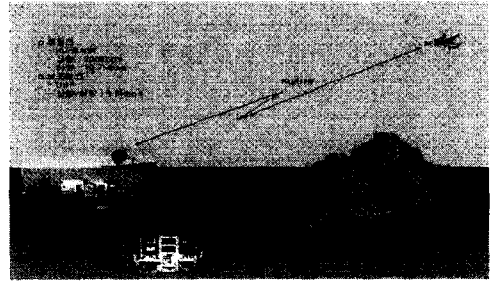


그림 1 UAV 데이터 링크 개념도

또한, 일반적으로 무인 항공기 통신 시스템에서는 통신의 안정성을 위하여 주 링크(Main Link)와 보조 링크(Sub Link)를 두어 정상시에는 주 링크를 이용하여 무인 항공기를 운용하고, 주 링크에서 문제가 발생시 곧바로 보조 링크로 전환시켜 무인 항공기와 지상 제어기와의 통신이 두절되지 않도록 하여 통신 및 운용상 안정성을 유지한다. 본 논문에서는 주 링크 중심으로 시스템 성능 분석이 이루어졌기 때문에 주 링크에 관한 사항만 언급하기로 하였다. 스마트 무인기 데이터 링크의 제원은 아래 표 1과 같다.

표 1.스마트 무인기 데이터 링크(주 링크) 제원

주파수	14.5 GHz~14.8GHz	15.05GHz~15.35GHz
운용거리	최대 200 km	최대 200 km
데이터율	200 kb/s	10.7 Mb/s
변조방식	DSSS	FSK
지상 안테나 이득	42 dB	42 dB
탑재 안테나 이득	21dBi	21dBi

표 1에서 보면 주 링크는 Ku대역을 사용한다(참고로, 보조링크는 UHF 대역을 사용). 그리고 이들 각각 상향링크