

선박 무선통신 응용을 위한 초소형 RF 소자에 관한 연구

† 윤영

† 한국해양대학교 전자전기정보공학부 전파융합공학전공 교수

Study on Miniaturized RF Components for Application to Ship Radio Communication

† Young Yun

† Division of Electronics and Electrical Information Engineering, Korea Maritime and Ocean University, 727 Taejong-ro, Yeongdo-gu, Busan 49112, Korea

요 약 : 최근 미국에서는 민간 우주개발업체인 스페이스 x가 스타링크 사업을 통해 저궤도 위성을 발사할 계획이며, 현재까지는 900여개의 위성을 발사하였다. 구체적으로는 Ku 대역과 ka 대역을 갖는 위성을 운용할 계획이며 광대역 신호의 전송을 위해 V 대역을 갖는 7518개 위성을 고도 340 km에 발사할 계획이다. 따라서, 운항중인 선박에서도 저궤도 위성을 통한 무선통신이 가능하게 되며, 다양한 솔루션이 제공될 계획이다. 본 연구에서는 3차원 결합구조를 가지는 코프레너 선로 구조에 대한 RF 특성을 연구하였으며, 이를 통해 완전집적형 해양무선통신 반도체 SoC (System on Chip)를 구현하기 위한 RF소자의 개발가능성을 검토하였다.

핵심용어 : 선박무선통신, RF 소자, 코프레너 선로

Abstract : Recently, SpaceX, private enterprise dealing in space development company, has reported a plan for launching of low earth orbit satellites via Starlink Business, and launched 900 satellites until now. Concretely, it plans to operate Ku/Ka band satellite, and launch 7,518 of V band satellites for broadband communication. Therefore, wireless communication service for ship will be provided, and various solutions will be offered through the low earth orbit satellites. In this work, we investigated RF characteristics of coplanar waveguide employing periodic 3D coupling structures, and examined its potential for a development of marine radio communication FISoC (fully-integrated system on chip) semiconductor device.

Key words : Ship radio communication, RF components, coplanar waveguide

1. 서 론

최근 미국에서는 민간 우주개발업체인 스페이스 x가 스타링크 사업을 통해 2031년까지 저궤도 위성 42000개를 띄울 계획을 발표하였으며 현재까지는 900여개의 위성을 발사하였다. 구체적으로는 Ku 대역과 ka 대역을 갖는 위성을 운용할 계획이며 광대역 신호의 전송을 위해 V 대역을 갖는 7518개 위성을 고도 340 km에 발사할 계획이다. 이러한 저궤도 위성시스템을 통해 1Gbps급 인터넷 서비스를 전 세계의 음영지역을 대상으로 제공할 계획이다.

저궤도 위성시스템을 이용하면 인공지능기반의 영상인식 및 자율주행 기능을 가진 차세대 선박의 구현이 가능하며, 미국선급 ABS 에서는 차세대 선박통신 기능을 가지는 스마트 선박을 “모니터링과 운영시스템에 대한 자동화와 데이터통신 기능을 갖춘 선박”으로 정의하고 있다. 이러한 스마트선박의 기능을 가진 소형의 수중드론을 개발하기 위해서는 선박통신 소자의 경량화와 소형화가 필수적인 요소이다. 특히 해양탐사용 차세대 소형 해양드론의 경우 드론자체의 크기와 무게에 제한이 있으므로 선박통신소자의 경량화와 소형화가 필수적

인 요소이다.

본 논문의 저자는 소형의 무선통신 소자개발을 위해 3차원 결합구조를 가지는 코프레너 선로 구조가 발표하였으며[1], 본 연구에서는 저자가 기존에 발표한 선로구조에 대해 보다 자세하고 광범위한 내용의 RF 특성과 FPGA로 구현된 베이스밴드 블록 및 인공지능 블록을 결합한 특성을 발표하고자 한다.

2. 스마트 선박기능을 가진 소형 수중드론 시스템

그림 1은 본 연구에서 제안하는 스마트 선박기능을 가진 소형 수중드론 시스템이다. 그림에서 보는 바와 같이 카메라 모듈과 FPGA를 연결하기 위해 물리계층 (physical layer)로는 D-Phy를 이용하였으며, 프로토콜로는 MIPI CSI-2[2]를 이용하였다. 카메라 모듈내부에 있는 이미지 센서는 그림 2와 같이 Bayer 패턴이 입력되며, Bayer 패턴을 RGB 영상으로 변경하기 위한 블록이 MIPI CSI 블록에 연결되어 있다. 그리고, 감마보정 (Gamma Correction) 블록과 RGB 영상신호를 DVI로 변경하는 블록과, 영상처리 블록이 frame buffer에 저

장된 픽셀데이터에 직접 액세스 가능하도록 하는 DMA (Direct Memory Access) 블록도 내장하였다. DPU (Deep Learning Processing Unit)은 카메라로부터 받은 영상신호를 통해 장애물 회피등의 동작을 수행하도록 제어회로에 신호를 전송하며, 제어회로는 모터등을 구동하여 DPU가 명령한 동작을 수행한다.

본 연구에서는 수중드론에 탑재할 소형의 RF 블록을 구현하기 위한 RF 전송선로의 특성과 FPGA로 구현된 베이스밴드 블록 및 인공지능 블록을 결합한 특성을 발표하고자 한다.

참고 문헌

- [1] 윤영, “완전집적형 무선통신 SoC 반도체 소자 개발을 위한 주기적인 3차원 결합구조를 가지는 코프레너 선로에 대한 대역폭 및 임피던스 특성연구”, 한국항공항만학회지 46권 3호, 2022, pp. 179-190.

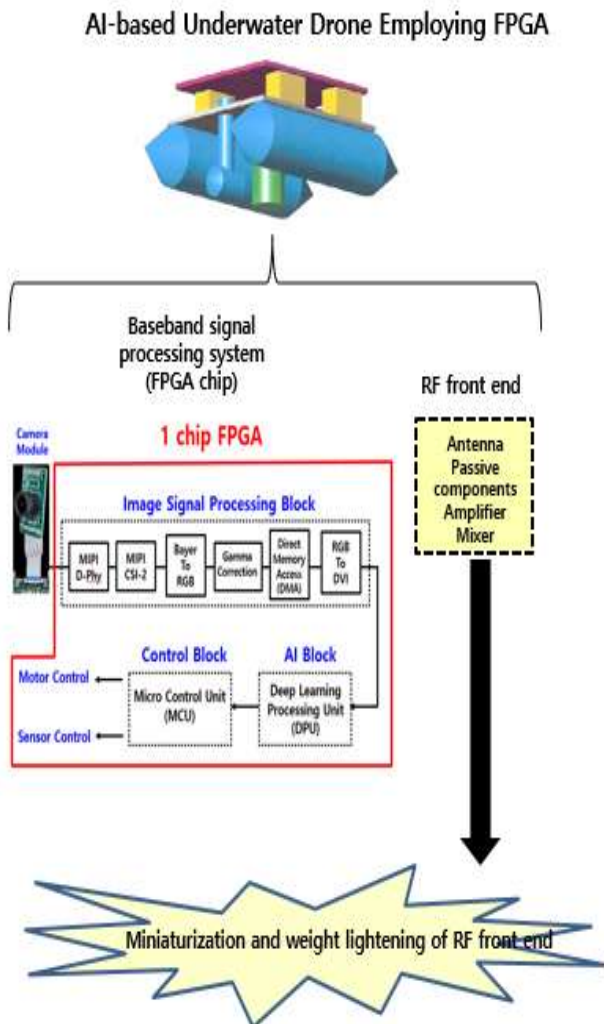


Fig. 1 Underwater drone employing FPGA-based smart vessel system.

3. 결 론

본 연구에서는 수중드론에 탑재할 소형의 RF 블록을 구현하기 위한 RF 전송선로의 특성과 FPGA로 구현된 베이스밴드 블록 및 인공지능 블록을 결합한 특성을 발표하고자 한다.