

섭동법을 이용한 마이크로스트립 안테나의 소형화

최윤선^o, 정방철^{*}, 윤선미^{**}, 김수연^{**}, 우종명

충남대학교 전자정보통신공학과, 충남대학교 전자공학과*, 쌍신전자통신(주)**

yschoi0703@o.cnu.ac.kr, bcjung@cnu.ac.kr

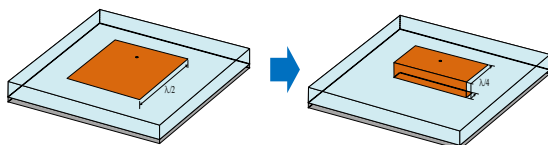
ssmm00@sangshinec.com, kim1162@sangshinec.com jmwoo@cnu.ac.kr

I. 서론

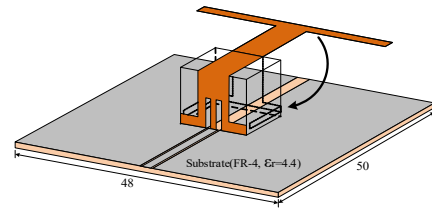
군사적 목적으로 사용하던 드론(UAV: Unmanned Aerial Vehicle)을 최근 일부 민간에서 사용하도록 허가하면서, 향후에는 정해진 법적규제 내에서 흔히 사용하게 될 것으로 기대하고 있다. 일반적으로, 소형 드론은 위치를 파악하기 위해 필수적으로 GPS(Global Positioning System) 기능을 탑재하여야 한다. 한편, 드론용 GPS 안테나로 많이 사용되고 있는 모노폴·다이폴 안테나는 일정 높이를 가져 드론 외부에 부착할 경우, 외부 환경에 의해 파손될 수 있는 문제점이 발생할 수 있을 뿐만 아니라, 소형 드론보다 안테나가 더 커질 수 있다[1-2]. 따라서, 드론 몸체에 부착이 쉽고, 외부 환경으로 인한 파손의 우려를 감소시키기 위해 마이크로스트립 안테나를 채택할 수 있다[3]. 따라서, 본 논문에서는 소형 드론에 탑재가 가능하도록 소형화 한 GPS 대역(L_1 : 1.575GHz) 선형편파 안테나를 제안하고자 한다.

II. 본론

먼저, 기본형 $\lambda/2$ 마이크로스트립 선형패치 안테나를 Fig. 1(a)에 나타낸 바와 같이, 안테나의 개방된 부분을 아래로 접어 접지면에 근접시키는 방법을 적용하여 $\lambda/4$ 마이크로스트립 안테나 크기로 소형화하였다. 다음으로는, Fig. 1(b)에 나타낸 바와 같이, 섭동법을 적용하여 전계 에너지 체적을 줄이기 위해, 전계 에너지가 가장 강한 부분인 방사 소자 끝단을 밑으로 접어 넣는 형태를 적용하였다. 이로써, 주파수 하향을 최대도 하여 같은 설계주파수에서 안테나의 크기가 소형화 되도록 하였다. 사용 기판은 FR-4 ($\epsilon_r = 4.4$, 두께=0.8mm)를 채택하였다. 안테나는 12 mm × 11 mm × 10 mm ($0.06\lambda \times 0.06\lambda \times 0.05\lambda$) 크기의 styrofoam ($\epsilon_r = 1.06$, 두께=10mm) 표면에 금속 테이프를 부착하는 형태로 설계하였다.



(a) Design process 1



(b) Design process 2

그림 1. $\lambda/4$ 마이크로스트립 안테나 설계 과정

Fig. 1. Design process of $\lambda/4$ microstrip antenna

III. 결론

본 논문에서는 소형 드론에 탑재가 가능하도록 소형화 한 GPS 대역(L_1 : 1.575GHz) 선형편파 안테나를 제안하였다. 마이크로스트립 패치 안테나 대비 87% 축소율을 확보하여, GPS 기능이 탑재되어야 하는 소형 드론 뿐만 아니라 다양한 소형 전자기기에 활용이 가능하다. 또한 제작 및 구현에 있어 비용 절감을 실현할 수 있는 구조로써 정보 수집 및 감시, 정찰 기능을 수행할 전투 현장에서도 본 논문에서 제안한 초소형 안테나를 적용할 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

- [1] P.V. Vinesh; R. Anitha; K.C. Prakash ; Sumitha Mathew; P. Mohanan; K. Vasudevan, "A Compact L-slot loaded Planar Inverted F Antenna for GPS and WLAN Applications", 2015 IEEE Applied Electromagnetics Conference (AEMC), 2015.
- [2] <https://www.taoglas.com/product-category/iot-applications/uav-antenna-solutions/>
- [3] Kunpeng Wei; Zhijun Zhang; Zhenghe Feng, "Design of a Coplanar Integrated Microstrip Antenna for GPS/ITS Applications", IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. 10, 2011.