

# 이중대역 특성을 갖는 UWB 안테나 설계

\*이정남, 김지혜, 박종권, 김진석  
한밭대학교 전자공학과

e-mail : jnlee77@gmail.com, dp3545@naver.com, ingpark@hanbat.ac.kr,  
kimjinsuk00@hanmail.net

## Design of the UWB Antenna having a Dual-Band Characteristics

\*Jung-Nam Lee, Ji-Hae Kim, Jong-Kweon Park, and Jin-Suk Kim  
Department of Radio Wave Engineering,  
Hanbat National University

### Abstract

We have proposed a bow-tie UWB antenna using a U-shaped stub. The proposed antenna covers the entire ISM frequency (2.45 GHz) and DS-OFDM UWB band (3.1 ~ 5 GHz). Simulated and measured results are found to be in good agreement with each other. The designed antenna has the figure-of-eight radiation pattern, wide bandwidth, dual-band, and negligible dispersion over the operating frequency band.

### I. 서론

FCC(Federal Communication Commission)는 UWB를 ‘중심주파수의 20% 이상의 점유대역폭을 가지거나 500 MHz 이상의 점유대역폭을 차지하는 무선전송기술’로 정의한 바 있으며, 이에 따르면 대역폭만 500MHz 이상 확보한 기존 캐리어 변조기술도 UWB 기술로 구분 가능해진다. 일반적으로는 3.1 GHz ~ 10.6 GHz 대역에서 100 Mbps 이상의 속도로, 기존의 스펙트럼에 비해 매우 넓은 대역에 걸쳐 낮은 전력으로 초고속 통신을 실현하는 근거리 무선통신기술을 말한다[1]. 현재까지 발표된 UWB 안테나의 경우 전체대역 (3.1 ~ 10.6 GHz)

에서 동작하는 안테나와 Lower Band (낮은 주파수, 3.1 ~ 5 GHz)에서 동작하는 안테나가 대부분이었다[2-5]. 제안된 안테나는 ISM 주파수 대역 (2.45 GHz)과 Lower UWB band(3.1 ~ 5 GHz)에서 사용가능한 이중대역 UWB 안테나를 제안하였다.

### II. 본론

#### 2.1 안테나 구조

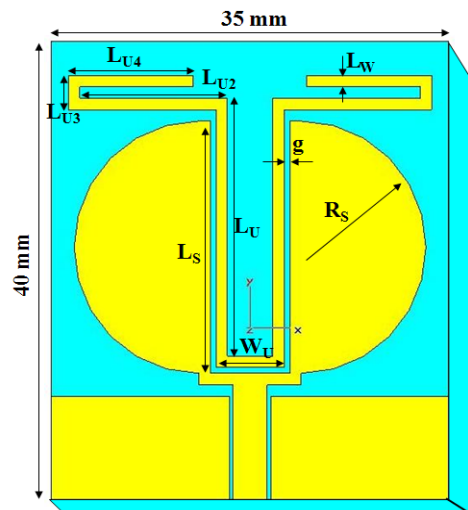


그림 1. 제안된 안테나 구조

그림 1은 보우 타이형태의 방사 패치 사이에 U자 모양의 스테르브를 삽입한 구조이다. U자 슬롯의 길이는 ISM 주파수 대역인 2.45 GHz에서 공진 하도록 설계하였다. 각각의 안테나 파라미터는  $L_s = 22$  mm,  $R_s = 11$  mm,  $W_u = 6$  mm,  $Lu = 22.5$  mm,  $Lu_2 = 13$  mm,  $Lu_3 = 3$  mm,  $Lu_4 = 13.5$  mm,  $L_w = 1$  mm,  $g = 0.5$  mm 이다.

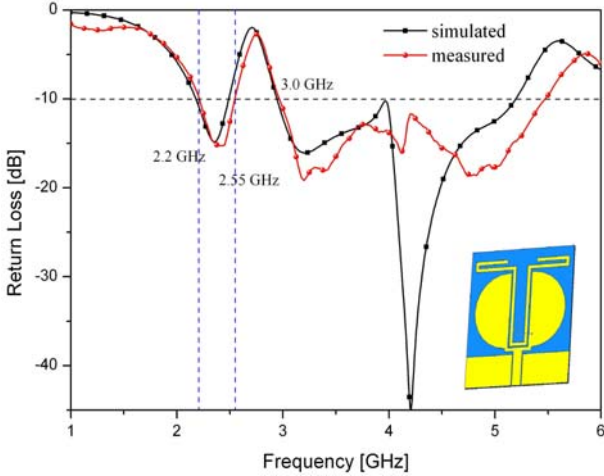


그림 2. 반사손실 측정 결과

그림 2는 제안된 U자 스테르브를 추가한 UWB 안테나의 반사손실을 측정한 결과이다. 그림에서 보는 바와 같이 ISM 주파수 대역인 2.2 ~ 2.55 GHz에서 공진하며 3.0 ~ 5.6 GHz의 Low-UWB 주파수 대역에서 공진하는 것을 확인할 수 있다. 특히 2.55 GHz에서 3 GHz 사이의 특성이 매우 중요한데 이 대역에서 notch가 확실하게 되어야 각각의 주파수 대역에서의 간섭이 최소화된다.[5] 그림에서 보는 바와 같이 2.55 GHz에서 3 GHz 사이의 notch 특성이 매우 좋기 때문에 ISM 주파수 대역과 UWB 주파수 대역의 간섭이 최소화 될 것 이라 예상 할 수 있다.

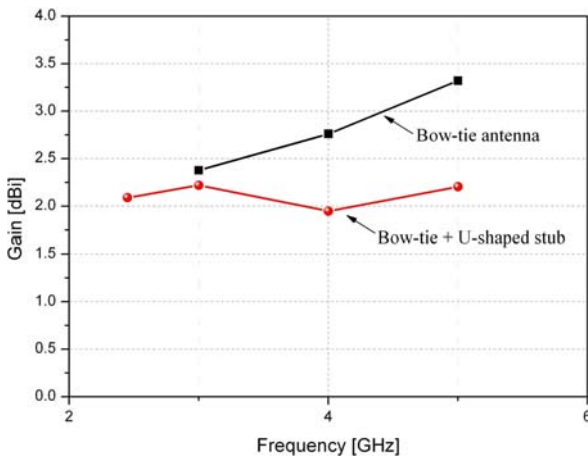


그림 3. 제안된 안테나 이득 시뮬레이션 결과

그림 3은 제안된 안테나의 이득 시뮬레이션을 나타낸 것이다. 그림에서 보는 바와 같이 보우 타이 안테나 보다 U자 스테르브가 삽입된 UWB 안테나가 약간 낮은 이득을 보였다. 그러나 이득 변화량이 3 dBi를 넘지 않는 아주 우수한 이득 특성이 나타남을 확인할 수 있다.

### III. 결론

본 논문은 보우 타이 패치면 사이에 U자 형태의 스테르브를 삽입하여 ISM 주파수 대역인 2.45 GHz에서도 사용가능한 이중 대역 UWB 안테나를 제안하였다. 제안된 안테나는 U자 스테르브에 의해 2.45 GHz에서 공진하였으며, 보우 타이 패치면과의 커플링 현상으로써 UWB 주파수 대역 및 ISM 주파수 대역이 매우 넓게 형성되었다. 이득 변화량이 매우 우수한 특성을 나타내었으며, 관심 주파수 대역에서만 동작함을 알 수 있었다.

### 참고문헌

- [1] M. Ghavami, L. B. Michael, and R. Kohno, "Ultra Wideband Signals and Systems in Communication Engineering", John Wiley & Sons, Ltd., pp. 1-62, 2004.
- [2] Seong H. Lee, Jong K. Park and Jung N. Lee, "A Novel CPW-Fed Ultra-Wideband Antenna Design", Microwave and Optical Technology Letters, vol. 44, no. 5, March 5 2005.
- [3] 이정남, 이효경, 장화열, 박종권, "반원 확장을 이용한 초광대역 슬롯 안테나 설계", 한국전자과학회논문지, pp. 941-948, 2005년 9월.
- [4] Seok H. Choi, Jong K. Park, Sun K. Kim, and Jae Y. Park, A new ultra-wideband antenna for UWB applications, Microwave and Optical Technology Letters Vol. 40, pp. 399-401, 2004.
- [5] Jung N. Lee, and Jong K. Park, "Impedance Characteristics of Trapezoidal Ultra-wideband Antenna with a Notch Function", Microwave and Optical Technology Letters, vol. 46, no. 5, September 5 2005.