

평탄한 이득 특성을 가지는 광대역 Yagi-Uda 안테나 설계

°한경호*, 추호성**, 박익모*

*아주대학교 전자공학부, **홍익대학교 전자전기공학부

그림 1에는 본 논문에서 제안한 Yagi-Uda 안테나의 구조를 나타내었다. 마이크로파 대역에서 동작하는 평면형 Yagi-Uda 안테나는 다양한 급전 방식으로 설계되어 왔다. 주요 급전 방법으로는 마이크로스트립-CPS 전이 구조를 이용한 방법과 CPW-CPS 전이구조를 사용하여 설계한 방법 그리고 CPS 선로만을 사용하여 설계한 방법 등이 있다 [1-3]. 기존의 전이구조를 삽입한 Yagi-Uda 안테나 구조에서는 접지면 전체를 안테나의 reflector로 사용하기 때문에 reflector의 최적화가 이루어지지 않아 안테나의 복사특성이 저하되는 단점이 있다. 그러나 CPS 선로만을 사용하여 Yagi-Uda 안테나를 설계하게 되면 접지면을 설계할 필요가 없기 때문에 최적화된 reflector의 설계가 가능하다. 제안한 안테나는 CPS 선로 양쪽에 reflector를 배치하여 효과적인 전자기파의 반사가 일어나도록 설계하였다. 그리고 시뮬레이션 결과 reflector와 driver 사이의 간격이 멀어지거나 reflector의 선폭이 두꺼워질수록 고주파 영역에서 안테나의 이득이 감소하는 특성이 나타나는 것을 확인하였다. 이러한 특성을 바탕으로 reflector의 선폭과 reflector와 driver 사이 간격등을 조절하여 대역폭 내에서 안테나의 이득이 일정하게 나타나도록 조절하였다. CPS 전송선로는 선형 테이퍼링을 하여 주파수에 따른 안테나의 입력 임피던스 특성변화를 조절함으로써 광대역 특성이 나타나게 하였다. 안테나의 기판으로는 비유전율이 10.2이고 두께가 0.635 mm인 Rogers사의 RT-Duroid 6010을 사용하였다. 그림 2에는 최적화된 안테나의 반사손실 특성을 나타내었다. 제안한 Yagi-Uda 안테나는 -10 dB 반사손실을 기준으로 8.6~12.6 GHz의 대역폭을 가진다.

그림 3에는 최적화된 안테나의 이득 특성을 나타내었다. 대역폭 내에서 이득은 8.4 - 8.8 dBi 정도로 평탄한 이득 특성을 가지는 것을 확인할 수 있다. 이러한 평탄한 이득 특성은 광대역 무선통신시스템에서 주파수에 따른 송수신 전력의 편차를 줄임으로써 신호를 원활히 주고받을 수 있게 하는 장점이 있다. 본 논문에서는 평탄한 이득 특성을 가지는 광대역 Yagi-Uda 안테나를 설계하였다. 안테나의 급전선로는 CPS 선로를 사용하여 기존의 마이크로스트립-CPS 전이구조를 삽입한 안테나와 CPW 급전방식의 Yagi-Uda 안테나 등에 비하여 간단화된 구조를 가진다.

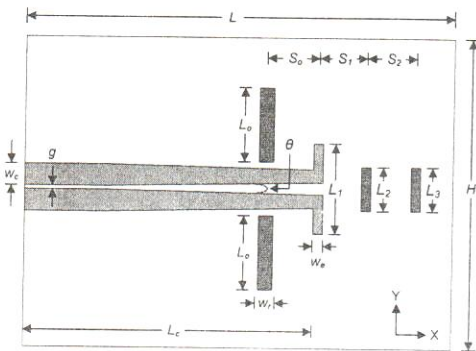


그림 1. 제안한 안테나의 구조

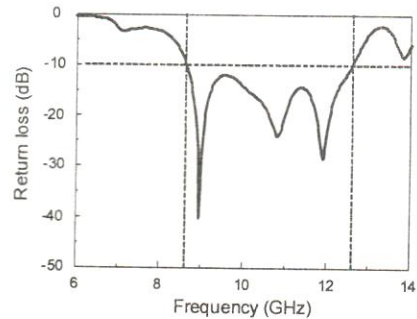


그림 2. 최적화된 안테나의 반사손실

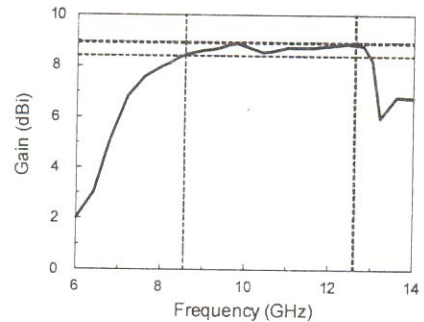


그림 3. 최적화된 안테나의 이득 특성

참고문헌

- [1] N. Kaneda, W. Deal, Y. Qian, R. Waterhouse, and T. Itoh, "A broadband planar quasi-yagi antenna," *IEEE Trans. Ant. Prop.*, Vol. 50, No. 8, pp. 1158-1160, 2002.
- [2] H. Kan, R. Waterhouse, A. Abbosh, and M. Bialkowski, "Simple broadband planar CPW-Fed quasi-yagi antenna," *IEEE Ant. Wireless Prop. Lett.*, Vol. 6, pp. 18-20, 2007.
- [3] 한경호, 추호성, 박익모, "CPS 급전방식의 Yagi-Uda 안테나," *한국전자과학기술회 추계 학술대회 논문집*, pp. 140, 2008년 9월.