

A Small Isotropic Antenna based on Split Ring Resonators

김준홍*, 최은철, 남상욱

서울대학교 전기정보공학부 뉴미디어통신공동연구소

jhkim@ael.snu.ac.kr ; snam@snu.ac.kr

I. 서론

모든 방향으로 필드를 균일하게 방사하여 안정적으로 신호를 연결할 수 있는 등방성 안테나가 최근 radio frequency identification (RFID), wireless access points (APs), radio frequency energy harvesting, aerospace application 등의 분야에서 주목받고 있다. 또한 휴대용 단말기의 크기가 점차 작아지면서, 최근 소형 안테나에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다.

II. 본론

Split ring resonator (SRR) 공진기는 구조의 특성상 small loop 모드와 one lambda loop 모드로 분석할 수 있으며 각각의 모드는 z 방향의 magnetic dipole과 x방향의 electric dipole을 등가적으로 발생시킨다. 수직한 두 다이폴은 서로의 패턴을 보완하면서 전 방향으로 방사하는 등방성 패턴을 형성한다.

SRR 공진기는 방사특성이 낮아 50옴 매칭이 어려운 문제점이 있다. 이에 SRR구조에 folded dipole의 개념을 적용하여 두 SRR의 magnetic coupling으로 방사특성을 개선하였고 두께 비율을 조절하여 50옴에 매칭 하였다.^[1] 또한 전압이 최대가 되는 SRR의 gap에 Interdigital capacitor를 구현하여 안테나를 더욱 소형화 하였다.



그림 1. Folded split ring resonator antenna 구조

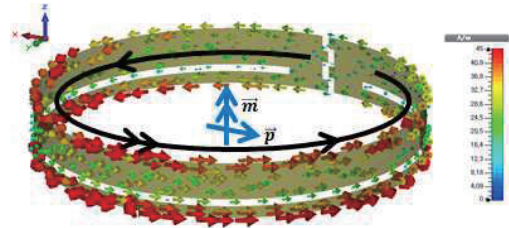


그림 2. Folded split ring resonator의 전류 분포와 equivalent electric dipole, magnetic dipole의 모습

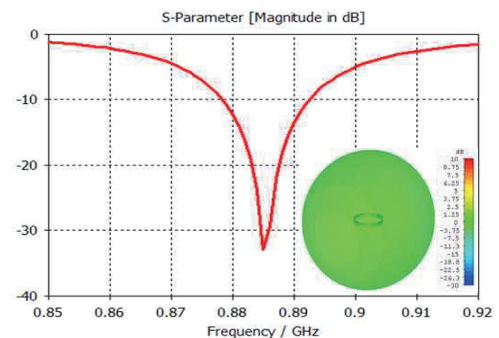


그림 2. 제안한 안테나의 시뮬레이션 반사계수와 3D 방사 패턴

III. 결론

본 논문에서는 Folded SRR 공진기를 이용하여 소형 고효율 등방성 안테나를 설계하였다. 설계한 안테나는 885 MHz의 공진점에서 1.8%의 비대역폭, $ka=0.41$ 이다. 또한 10dB 대역폭에서 80% 이상의 방사효율을 보이며 공진점에서의 gain deviation이 2.3 dB이다.

Acknowledgement

본 연구는 국방생체모방 자율로봇 특화연구센터를 통한 방위사업청과 국방과학연구소 연구비 지원으로 수행되었습니다 (UD130070ID).

Reference

[1] W. L. Stutzman and G. A. Thiele, *Antenna Theory and Design*, 2nd ed. New York: Wiley, 1998, pp. 175-180.