

반사판을 가지는 이중 대역 비대칭 Sierpinski 프랙탈 배열 안테나 설계

오경현^{***}, 김병철^{**}, 배기형^{*}, 태현식^{*}, 추호성^{***}, 박익모^{**}
^{*}삼성탈레스, ^{**}아주대학교 전자공학부, ^{***}홍익대학교 전자전기공학부

일반적으로 Sierpinski 프랙탈 구조를 안테나에 적용하면 다중 공진을 유도할 수 있다 [1]. 이 구조에 반사판을 추가하면 높은 이득을 가질 수 있으나 공진 주파수 대역을 조절하는 것이 매우 어렵다. 비대칭 Sierpinski 프랙탈 안테나 구조를 사용하면 공진 주파수 대역의 조절이 용이하며, 대역폭을 개선할 수 있다. 그러나 이러한 형태의 안테나는 1차 공진 주파수 대역에서는 복사패턴 방향이 안테나 평면의 수직 방향으로 형성되지만, 2차 공진 주파수 이상의 대역에서는 복사패턴이 수직 방향으로 형성되지 않는다 [2]. 이러한 문제를 해결하기 위해서 본 논문에서는 반사판을 가지는 이중 대역 비대칭 Sierpinski 프랙탈 배열 안테나를 제안하였다. 제안한 안테나는 그림 1과 같은 구조를 가지며, 1,2차 공진 주파수 대역 내에서 일정한 방향으로 복사패턴을 형성하여 여러 이동 통신 서비스에 적용할 수 있도록 설계한 것이다.

안테나는 비유전율(ϵ_r)이 4.4이며 두께 0.8 mm인 FR-4 기판을 사용하여 CST사의 EM 시뮬레이터인 MWS로 설계하였다. 최적화된 배열 안테나의 설계변수는 $P_{H1}=65.0$ mm, $P_{H2}=64$ mm, $G_L=50.0$ mm, $P_w=77.3$ mm, $A_x=105$ mm, $A_y=135$ mm 이다. 안테나와 반사판 간의 거리(D)는 67.5 mm 이며 동축케이블로 급전하였다.

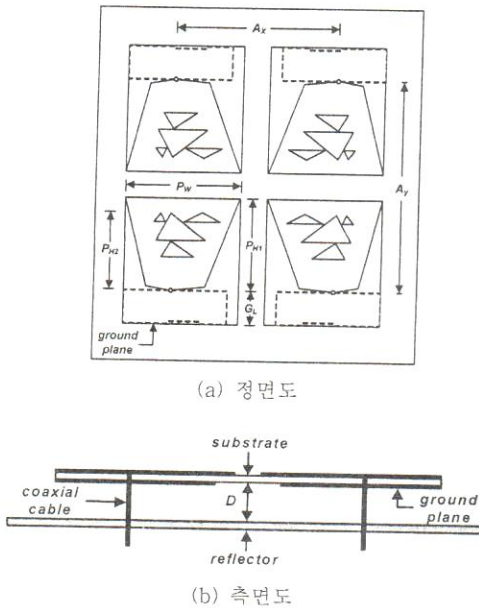


그림 1. 안테나 구조

그림 2에는 안테나의 반사손실 특성을 나타내었다. -10 dB 반사손실 기준으로는 820~960 MHz와 1700~2500 MHz의 대역폭을 가지며 이동통신 서비스의 CDMA (824~894 MHz), GSM (880~960 MHz), DCS (1710~1880 MHz), PCS (1850~1990 MHz), WCDMA (1920~2170 MHz), IMT-2000 (1885~2200 MHz) 대역까지 수용이 가능하다. 그림 3에는 920 MHz와 2000 MHz에서의 복사패턴을 나타내었다. 두 주파수에서 모두 안테나 평면에 수직 한 방향으로 복사패턴이 형성되며, 최대 이득은 920 MHz에서 9.4 dBi이고, 2000 MHz에서는 10.9 dBi이다.

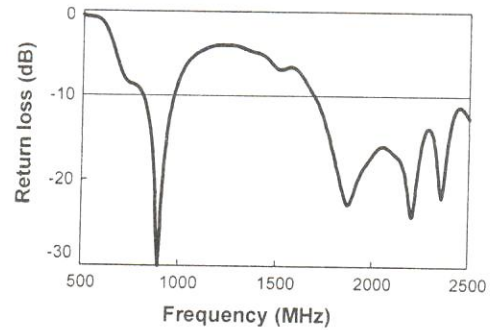


그림 2. 반사손실 특성

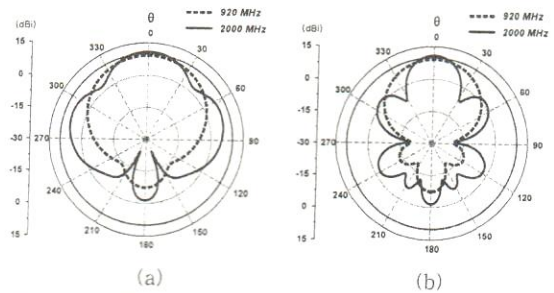


그림 3. 복사패턴 특성: (a) xz-평면 (E_ϕ) (b) yz-평면 (E_θ)

참고문헌

- [1] K. C. Hwang, "A modified Sierpinski fractal antenna for multi-band application", *IEEE Antennas Wireless Propagat. Lett.*, vol. 6, pp. 357-360, 2007.
- [2] 오경현, 김병철, 배기형, 태현식, 박익모, "반사판을 가지는 비대칭형 Sierpinski 프랙탈 안테나", *한국전자과학기술 추계 마이크로파 및 전파 학술대회 논문집*, 31(2), pp. 30, 2008년 9월