

Minkowski 구조를 이용한 멀티모드 fractal 안테나 설계

°왕성식* 임태홍* 장병준** 추호성*

*홍익대학교 전자전기공학부 *국민대학교 전자공학부
hschoo@hongik.ac.kr

I. 서론

최근 무선통신기술의 급속한 발달로 5G 통신, IoT, 무선전력전송 등의 다양한 응용분야에서 빔포밍이나 nulling을 위해 배열안테나를 사용하는 추세이다. 또한, 이러한 응용분야에서 사용되는 시스템의 플랫폼의 크기가 점점 작아지기 때문에, 배열안테나의 개별소자 크기에 대한 소형화가 요구된다. 이렇게 안테나 소형화를 위해 고 유전 소재, 단락 핀, fractal 형상 등을 사용한 연구가 다수 진행되어왔다. 이러한 연구들은 안테나의 기본모드 공진에 대하여 안테나 크기 소형화를 진행하였지만, 고 이득이나 다중 빔 특성을 가지는 고차 모드에 대한 안테나 소형화 연구는 미비한 실정이다.

본 논문에서는 Minkowski fractal 형상을 사용해 고차모드에서 안테나 크기를 소형화시키고, 기본모드 안테나와 집적시킨 멀티모드 안테나를 제안한다.

II. 본론

그림 1은 제안된 멀티모드 안테나의 형상을 나타낸다. 제안된 안테나는 Minkowski fractal과 사각형상패치안테나를 적층하였으며, 하부와 상부 패치는 각각 기본모드와 고차모드로 2.44 GHz에서 동작한다. Fractal 형상을 사용한 하부패치의 양끝 길이(L)은 37 mm이며, 상부의 사각패치의 너비(W)는 30 mm이다. 두 안테나는 높이(D) 3.2 mm를 가지는 FR-4기판에 인쇄하였고, 급전구조는 멀티모드를 위해 상/하부 패치안테나에 각각 직접 급전하였다.

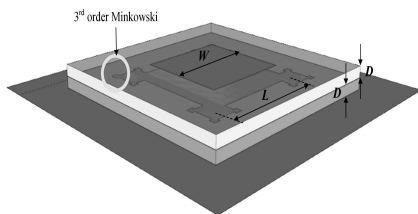


그림 1 제안된 안테나 형상

그림 2는 멀티모드 안테나의 능동개별소자 복사패턴을 보여준다. 파란색 실선과 붉은색 점선은 사각패치안테나의 기본모드와 Minkowski fractal 형상 안테나의 고차모드 AEP를 zx -평면에서 나타내고 있다. 제안된 안테나의 기본적인 2개의 빔형태를 이용하여 원하는 형태 빔포밍을 진행할 수 있다. 기본모드 안테나는 전면방향에서 2.5 dBi의 이득을 가지며, 고차모드 안테나는 상반구에서 2.2 dBi 최대이득이 도출됨을 확인하였다.

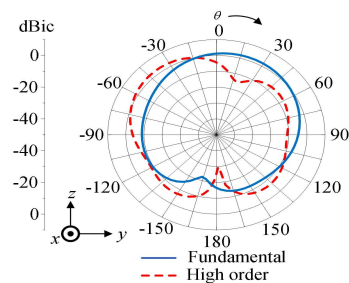


그림 2 제안된 안테나 AEP

III. 결론

본 논문에서는 Minkowski fractal 형상을 이용하여 고차모드에서 안테나 크기를 소형화 시키고 이를 다시 기본모드 안테나와 집적시킨 멀티모드 안테나를 제안하였다. 제안된 안테나는 2.44GHz에서 각각 기본 모드 AEP와 고차모드 AEP를 갖는다. 각각의 최대 실효 이득은 전면방향에서 2.5 dBi, 상반구에서 2.2 dBi 이다. 이를 통해 실질적으로 여러 방담 어플리케이션에서 실장성 및 제작성 성능 향상에 기여할 것으로 기대된다.

감사의 글

이 연구는 삼성전자 미래기술육성센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (과제번호 SRFC-IT1801-06, 안테나 크기의 한계에서 자유로운 빔포밍 기술)

참고문헌

[1] G.Byun, S.M Seo, I.Park, and H.Choo, "Design of small CRPA arrays for dual-band GPS applications", *IEICE Transactions on Communications*, vol. E97-B, no. 6, pp.1130-1138, June 2014.