

# 간접급전 구조를 이용한 스파이럴 안테나 설계

류성준<sup>1</sup>, 변강일<sup>2</sup>, 추호성<sup>1</sup>

<sup>1</sup>홍익대학교 전자정보통신공학부, <sup>2</sup>홍익대학교 과학기술연구소

hschoo@hongik.ac.kr

## 1. 서론

현대전에서는 광대역 주파수 범위에서 위협 신호를 탐지 및 식별하는 것이 중요한 전술로 사용되고 있다. 스파이럴 안테나는 소형, 경량일 뿐만 아니라 광대역 특성을 갖기 때문에 항공기 및 헬기 등에 장착되는 전자장비 및 레이다 경보 센서로 활용되고 있다. 일반적인 안테나는 주파수에 따라 전기적인 크기, 임피던스 및 복사 패턴 특성이 달라지므로 안테나의 물리적인 크기가 정해지면 사용 주파수의 범위가 결정되게 된다. 반면에 스파이럴 안테나는 주파수 독립 특성을 가지고 있어 임피던스 및 복사 특성이 넓은 주파수 대역에서 크게 변하지 않아 광대역에서 사용이 가능하다[1,2].

본 논문에서는 1 GHz부터 6GHz까지 광대역에서 동작하는 간접급전 구조를 이용한 스파이럴 안테나를 제안한다. 제안된 안테나는 유전체 기판에 2 개의 스파이럴 암(arm)을 인쇄한 형태를 가지며, 간접급전 구조 형태의 밸런을 이용하여 광대역에서 정합특성 및 고이득 특성을 갖도록 하였다.

## 2. 본론

그림 1은 간접급전 구조 밸런을 이용한 스파이럴 안테나 형태를 보여준다. 2 개의 스파이럴 암으로 이루어져 있으며, 스파이럴 암 패턴은 FR4 ( $\epsilon_r = 4.5$ ) 기판 위에 인쇄된 형태이다. 시작점의 암의 반지름  $r_o$ 는 7 mm, 안테나의 끝점 암의 반지름  $r_{out}$ 은 73 mm, 암의 너비  $w$ 는 1 mm 이다. 백 캐비티는 안테나의 뒤쪽 방향의 방사를 패턴의 앞쪽방향으로 방사되도록 막는 역할을 하며, 캐비티의 깊이는 밸런의 길이를 고려하여 40 mm로 설계했다.

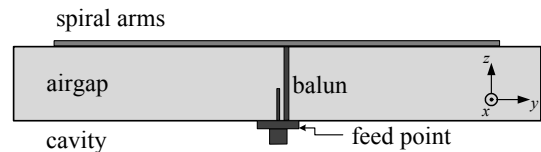
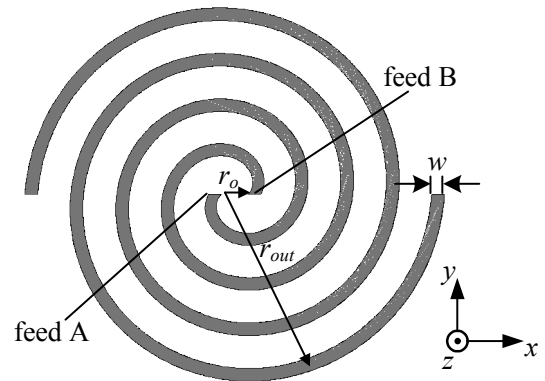


그림 1. 제안된 스파이럴 안테나 형상

그림 2는 제안된 안테나의 반사계수 특성을 나타내며, 1.5 GHz 이상에서 -10 dB 이하의 반사계수 특성을 가짐으로 안테나가 광대역 특성을 가짐을 확인하였다. 그림 3은 안테나의 전면방향이득 특성을 보여주며, 최대 8.6 dBic 평균 5.3 dBic의 고이득 특성을 보여준다. 또한 2 GHz에서 6 GHz까지 RHC 이득과 LHC 이득의 차이가 평균 -11.9 dB 이상을 가지므로 제안된 안테나가 우선회 원형편파 특성을 가짐을 알 수 있다.

### 3. 결론

본 논문에서는 간접급전 구조를 이용한 스파이럴 안테나를 설계하였으며, 전면방향이득은 1 GHz에서 6 GHz 사이에서 평균 5.3 dBic의 성능을 보였으며, 2 GHz 이상에서 축비특성이 평균 5 dB 미만임을 확인하였다.

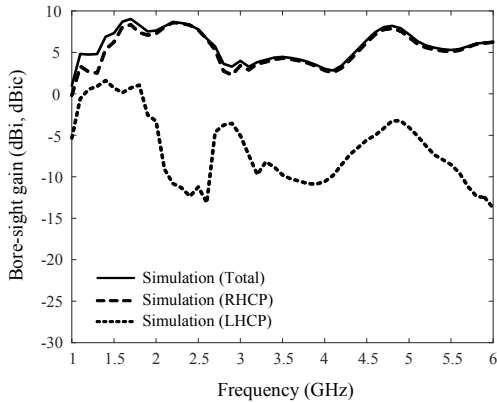


그림 2. 제안된 안테나의 반사계수 특성

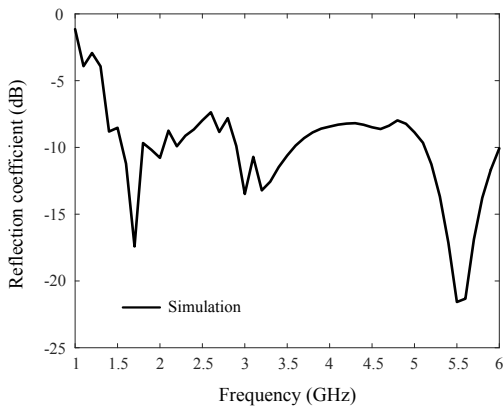


그림 3. 제안된 안테나의 전면방향 이득

### 감사의 글

이 연구는 방위사업청 및 국방과학연구소의 재원에 의해 설립된 신호정보 특화연구센터 사업의 지원을 받아 수행되었음.

### 참고 문헌

- [1] W. L. Curtis, "Spiral antennas", IRE Trans. Antennas Propag., pp. 298-306, May 1960.
- [2] V. H. Rumsey, "Frequency independent antenna", IRE National Convention Record, Pt. 1, pp. 114-118, 1957.