

# 간접급전 구조를 이용한 인쇄형 다이폴 안테나 설계

왕성식<sup>1</sup>, 류정준<sup>1</sup>, 주호성<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>홍익대학교 전자.전기공학부

\*Hschool@Hongik.ac.kr

## 1. 서론

최근 무선 통신 기술이 발달함에 따라 무선주파수를 이용하는 방향탐지(Direction Finding) 시스템 기술에 대한 수요가 증가하고 있다. 승인되지 않은 송신기에 대한 감시, 지표파 관측, 그리고 음영지역에 대한 탐지 등 군용 뿐만 아니라, 민수 응용분야에서도 사용 영역은 넓어지고 있는 추세이다[1]. 이와 같은 방향탐지 기술은 각 포트에서 유도되는 전류의 진폭 및 위상차이를 이용하는 안테나 어레이를 장착하여 구현되므로 소자간의 거리가 중요하다. 뿐만 이로부터 얻어지는 이득의 합은 개별소자의 이득으로 제한되게 되므로 개별소자의 특성도 방향탐지 성능에 큰 영향을 미치게 된다[2]. 일반적으로 방향탐지에 사용되는 개별 안테나로는 비발디[3], 패치안테나[4], 야기안테나[5], 다중루프 안테나[6], 슬롯 안테나[7, 8]의 안테나가 있다. 기존 진행된 연구들의 경우 대역폭 개선이나 임피던스 매칭 최적화에 초점이 맞춰져 연구가 진행되었으나, 안테나의 빔폭도 방향 탐지 성능에 중요한 요소이다.[4].

본 논문에서는 방향탐지 범위에 있어서 넓은 빔스캔 각을 갖는 다중 대역 인쇄형 다이폴 안테나의 설계를 제안한다. 제안된 안테나는 빔폭 개선을 위한 구부러진 방사다이폴 패치와 반대편의 다중 대역 특성을 향상시킬 수 있는 간접급전 마이크로 스트립 라인으로 구성된다.

## 2. 본문

그림 1은 다중대역 인쇄형 다이폴 안테나 구조를 나타낸다. 제안된 안테나는 인쇄된 다이폴 안테나 면과 반대 면에 급전 마이크로스트립이 위치한다. 안테나의 다이폴의 중간부분 스트립 스텝은 넓은 밴드 특성을 위해 테이퍼드 구조로 설계되었고, 안테나 다이폴은 넓은 빔을 형성하기 위해 사이드 방향으로

약간 구부러진 구조로 설계되었다.

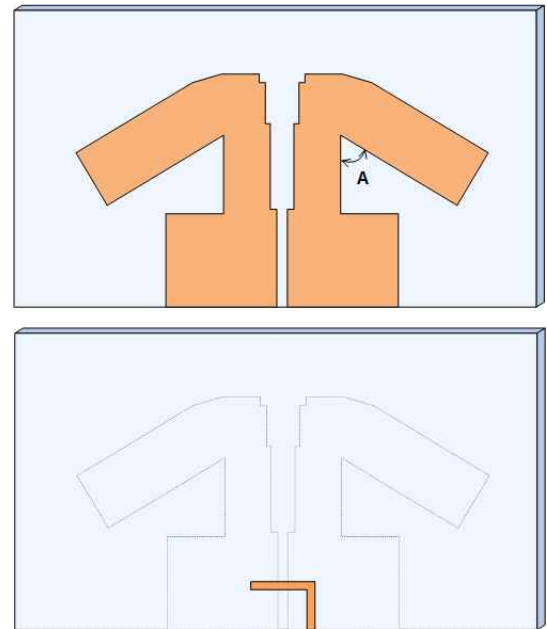


그림 1. 제안된 인쇄형 다이폴 안테나 형상

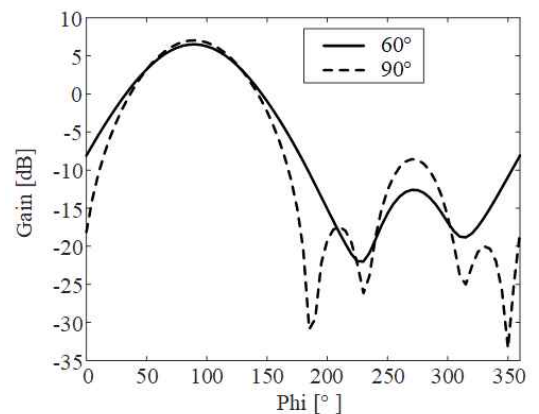


그림 2. 제안된 안테나의 이득

제안된 안테나의 급전라인의 길이와 두께는 안테나의 공진 주파수를 고려하여 설계되었으며, 1.54 GHz

및 2.3 GHz에서 -12.3 dB, -20 dB의 반사계수 공진 특성을 나타내며, 각 주파수에서의 전면방향 이득값은 6.43 dBi, 3.82 dBi이다. 날개의 각도는 안테나 빔이 넓게 형성 될 수 있도록 설계되었으며, 그림 2는 날개의 각도 A를 60°, 90° 로 지향했을 경우의 전면 방향에 대한 지향성 그래프이다. 반전력 빔폭은 방위 각방향으로 각각 75°, 70° 로서 본 논문에서 제안한 60°로 각도를 조정했을 경우 빔폭이 넓어지는 것을 확인 할 수 있다.

### 3. 결론

본 논문에서는 방향탐지 시스템에서 더 넓은 빔스캔 각을 제공 할 수 있는 다중 대역 간접급진 인쇄형 다이폴 안테나를 제안하였다. 제안된 안테나는 방사형 인쇄 다이폴과 간접 급진부로 구성되었으며, 반사계수와 전면방향 이득은 1.54 GHz 와 2.3 GHz에서 각각 -12.3 dB, -20 dB 및 6.43 dBi, 3.82 dBi이다. 날개의 각도를 조정하여 반전력 빔폭이 넓어짐을 확인하여 방향탐지의 단일 소자로서 적합함을 확인 하였다.

### 감사의 글

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

### 참고문헌

- [1] C. Cho, I. Park, and H. Choo, "Design of a small antenna for wideband mobile direction finding systems", *IET Microw. Antennas Propag.*, vol. 4, no. 7, pp. 930-937, Jan. 2010.
- [2] G. Byun, H. Choo, and H. Ling, "Optimum Placement of DF Antenna Elements for Accurate DOA Estimation in a Harsh Platform Environment", *IEEE Trans. Antennas Propagat.*, vol. 61, no. 9, pp. 4783-4791, Sep. 2013.
- [3] G. Byun, TH. Lim, MC. Kang, and H. Choo, "Antipodal Vivaldi antennas with foldable hinged plates for adaptive polarization and gain adjustments", *Microwave Opt. Technol. Lett.*, vol. 60, pp. 183 - 187, 2017.
- [4] R. Gardelli, G. L. Cono, and M. Albani, "A low-cost suspended patch antenna for WLAN access points and pointto-point links", *IEEE*

*Trans. Antennas Propagat. Lett.*, vol. 3, pp. 90-93, 2004.

- [5] T. G. Ma, C. W. Wang, R. C. Hua, and J. W. Tsai, "A modified quasiYagi antenna with a new compact micro strip-to-coplanar strip transition using artificial transmission lines", *IEEE Trans. Antennas Propagat.*, vol. 57, no. 8, pp. 2469-2474, Aug. 2009.
- [6] S. W. Su, "High-gain dual-loop antenna for MTMO access point in the 2.4/5.2/5.8 GHz bands", *IEEE Trans. Antennas Propagat.*, vol. 58, no. 7, pp. 2412-2419, Jul. 2010.
- [7] M. R. Hamid, P. S. Hall, P. Gradner, and F. Ghanem, "Switched WLAN-wideband tapered slot antenna", *Electron. Lett.*, vol. 46, no. 1, pp. 523-524, Jan. 2010.
- [8] C. R. Medeiros, E. B. Lima, I. R. Costa, and C. A. Fernandes, "Wideband slot antenna for WLAN access point", *IEEE Trans. Antennas Propagat. Lett.*, vol. 9, pp. 79-82, 2010.