

상호결합특성을 개선한 배열안테나의 신호탐지 성능 분석

°장도영*, 류성준*, 왕진천**, 추호성*

*홍익대학교 전자전기공학부

**한국전자통신연구원 부설연구소

hschoo@hongik.ac.kr

I. 서론

최근 2.4 GHz 대역은 블루투스, Wi-Fi, 이동통신 등 무선 어플리케이션의 사용량이 급증함에 따라 근접한 위치의 다른 시스템에 의한 신호간섭으로 시스템의 성능이 저하되는 문제가 발생한다. 따라서 시스템의 성능 열화를 야기하는 간섭 신호의 방향을 추정하여 제거하는 기술이 중요하며, 최근에는 간섭 신호를 효과적으로 탐지 및 식별하기 위한 기술로 빔 조향이 가능한 배열 안테나에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 하지만 개별소자 안테나를 제한된 공간에 배열할 경우, 소자간 상호결합 특성에 의해 이득 특성, 패턴왜곡 등이 발생하여 배열안테나의 성능이 저하되는 문제가 있다.

본 논문에서는 16소자 배열안테나를 이용하여 간섭 신호원의 방향을 정확하게 탐지 및 식별하기 위해서 배열안테나의 상호결합특성을 고려한 최적 배열 형상 및 안테나 구조를 제안한다. 제안된 배열안테나는 접지면 간 이격거리를 최적화하여 상호결합 특성을 개선하였고 제시된 시나리오에서 낮은 RMSE로 신호를 탐지한다.

II. 본론

그림 1은 제안된 배열안테나의 형상을 나타낸다. 제안된 안테나는 4x4 사각배열로 구성되며 상호결합특성 개선을 위해 개별소자의 접지면 간 이격거리를 최적화했다. 제안된 안테나의 개별 소자의 반사계수는 1.79 GHz에서 2.89 GHz 까지 -10 dB 이하의 값으로 광대역 특성을 갖고, 안테나의 이득은 2.4 GHz에서 -0.37 dBi 으로 나타났다.

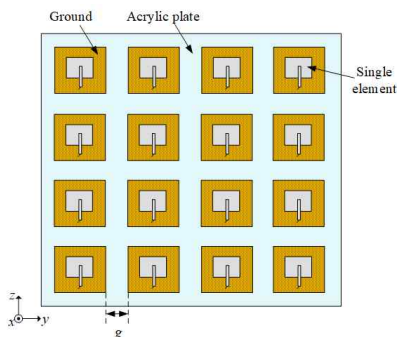


그림 1. 제안된 배열안테나의 형상

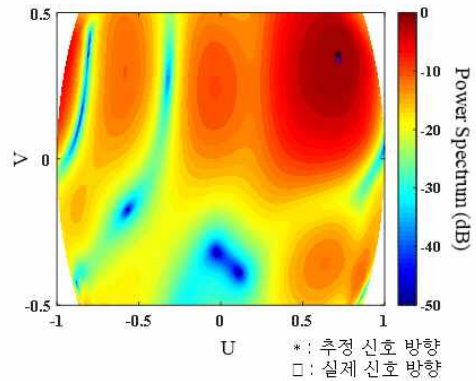


그림 2. 배열안테나의 DoA 추정 성능

그림 2는 제안된 안테나를 개별소자로 사용한 4x4 배열안테나의 DoA 추정 성능을 나타낸다. 배열안테나의 간격은 2.4 GHz를 기준으로 반파장이며 노이즈가 존재하는 환경에서 $\theta = 70^\circ$, $\phi = 50^\circ$ 방향으로부터 2.4 GHz의 불특정신호가 들어올 때 DoA 추정성능은 RMSE = 1.4°, SLL = 3.1 dB로 나타났다.

III. 결론

본 논문에서는 사각 단락패치 구조에 L-shaped 간접 급전 구조가 적용된 패치 안테나를 개별소자로 사용한 배열안테나의 DoA 추정성능을 확인하였다. 제안된 안테나는 노이즈가 존재하는 환경에서 $\theta = 70^\circ$, $\phi = 50^\circ$ 방향으로부터 2.4 GHz의 불특정신호가 들어올 때 DoA 추정성능은 RMSE = 1.4°, SLL = 3.1 dB로 나타났다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.2017-0-00984)

참고문헌

[1] A. M. Elbir, "A Novel Data Transformation Approach for DoA Estimation with 3-D Antenna Arrays in the Presence of Mutual Coupling," IEEE antennas Propag. Lett, vol. 16, pp. 2118-2121, Apr. 2017.