

# PCL 시스템용 배열안테나의 최적 배열형상 연구

°장도영\*, 허준\*, 박준식\*\*, 심홍석\*\*, 정인환\*\*\*, 추호성\*

\*홍익대학교 전자전기공학부

\*\* 한화시스템

\*\*\* 국방과학연구소

hschoo@hongik.ac.kr

## I. 서론

Passive coherent location (PCL) 시스템은 FM 방송 신호를 사용하여 표적의 위치를 탐지하는 시스템으로서, 능동레이더와 달리 레이더의 위치를 노출하지 않는 장점이 있어 대공 감시정찰 체계에 적극적으로 도입되고 있다. PCL 시스템을 운용하기 위해서는 방송신호의 정보를 수집하는 기준채널의 형성이 필요하며 기준채널을 사용하는 안테나 패턴은 클러터신호의 영향을 최소화하고 FM 송신지를 정확히 지향하기 위해 높은 peak to sidelobe ratio (PSLR)과 좁은 half power beam width (HPBW)가 요구된다. 대부분의 기존 PCL 배열안테나 연구들은 uniform 원형 배열에 사용되는 소자의 수를 최적화 하여 배열 성능을 극대화 하였다[1]. 하지만 빔포밍 성능을 극대화하기 위한 배열형상에 대한 최적화 연구는 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 FM 기반 PCL 시스템의 빔포밍 성능을 극대화하기 위한 8소자 배열안테나의 non-uniform 배열 형상을 제안한다. 또한 유전자 알고리즘을 사용하여 빔조향 시 높은 PSLR 과 좁은 HPBW 특성을 갖도록 배열형상을 도출 하였다.

## II. 본론

그림 1은 제안된 배열안테나의 배열형상을 나타낸다. 8개 소자는 등각의 원형배열로 구성되며 중심으로부터  $d_1$ 만큼 떨어진 소자들과,  $d_2$  만큼 떨어진 소자들이 교차로 배열되어있어 non-uniform한 형상을 갖는다. 최적화된 배열형상의  $d_1$ 과  $d_2$ 는 각각  $0.45\lambda$ ,  $0.59\lambda$  이며 98 MHz를 중심으로 동작하는 다이폴 안테나가 개별소자로 사용되었다.

그림 2는 제안된 안테나를 사용하여 빔을 조향했을 때의 방사패턴을 uniform 원형 배열과 비교한 것을 나타낸다. 제안된 non-uniform 배열은  $\phi = 225^\circ$ 를 조향했을 때 PSLR 및 HPBW는 각각 24.9 dB,  $46^\circ$ 로 나타나며, uniform 배열에 비해 PSLR 및 HPBW가 1.2 dB,  $7^\circ$  우수한 성능을 갖는 것을 알 수 있다.

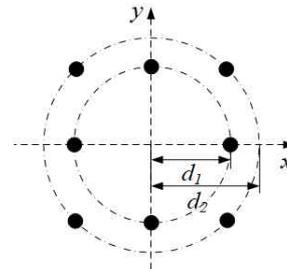


그림 1. 제안된 안테나의 배열 형상

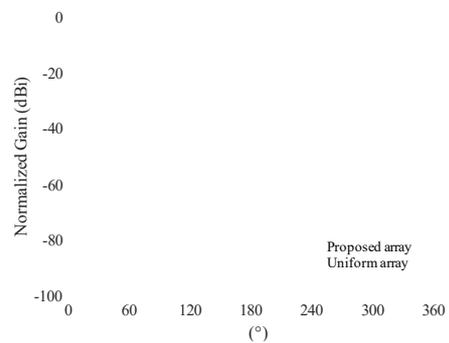


그림 2. 배열형상에 따른 빔포밍 특성 비교

## III. 결론

본 논문에서는 FM 기반 PCL 시스템에 적용한 8소자 배열안테나의 non-uniform 배열형상을 제안했다.  $d_1$ 과  $d_2$ 가 각각  $0.45\lambda$ ,  $0.59\lambda$  일 때, PSLR 및 HPBW는 24.9 dB,  $46^\circ$ 로 나타나며 uniform 배열 대비, PCL 시스템에 필요한 기준채널 형성에 적합한 것으로 확인되었다.

## ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 국방과학연구소의 재원과 한화시스템의 지원을 받아 수행되었음.

## 참고문헌

- [1] M. Villano, F. Colone, and P. Lombardo "Antenna Array for Passive Radar: Configuration Design and Adaptive Approaches to Disturbance Cancellation," *International Journal Aantenn. Propag.* Oct. 2013, pp. 1-16.