

고유전체 GPS 패치 안테나의 배열 성능 분석

°강승석*, 변강일**, 추호성*

°홍익대학교 전자정보통신공학부* , 홍익대학교 과학기술연구소**

hschoo@hongik.ac.kr

I. 서론

최근 GPS 안테나는 다양한 군수 분야에 접목되어 정교한 군사 작전에 사용되는 추세이다. 하지만 GPS는 낮은 수신 레벨을 갖기 때문에 재밍 신호에 취약한 단점이 있으므로 이를 해결하기 위하여 CRPA(Controlled Reception Pattern Antenna) 기술이 사용되고 있다. CRPA 기술에 사용되는 배열안테나는 좁은 공간에 장착될 경우 소자 간 이격거리 확보에 한계가 있어 상호간의 커플링 현상으로 패턴 왜곡 및 성능저하 문제가 발생한다.

본 논문에서는 고유전체를 사용한 GPS 3소자 배열 안테나를 제안한다. 고유전율의 GPS 패치 안테나를 사용하여 이격거리를 확보하였고, 개별 소자의 장착각을 조절하여 최적의 성능을 도출 하였다.

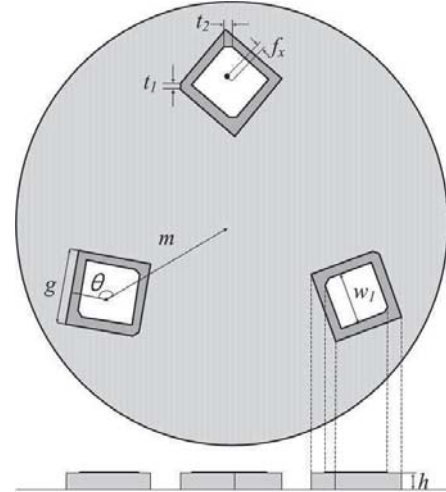


그림 1. 배열 안테나 형상

II. 본론

그림 1은 GPS 패치안테나를 3소자 배열한 형상을 나타낸다. 배열 조건에 따른 성능 변화를 도출하기 위하여 고유전체 ($\epsilon_r=44.6 \tan\delta=0.0035$) GPS 안테나를 사용하였다. 제작된 안테나는 GPS L1에서 동작하며, 유전체 (g)는 $18 \times 18 \times 4 \text{ mm}^3$ 의 크기를 가지고, 방사 패치 (w)는 $12.8 \times 12.8 \text{ mm}^2$ 의 크기를 갖는다. 원형 편파 도출을 위해 유전체의 한쪽 모서리(t_1)를 1.5 mm, 방사 패치의 양쪽 모서리(t_2)를 2 mm 식각하였다. 배열안테나는 반경 60 mm의 원형 플랫폼 위에 120° 로 간격으로 장착하였고, 배열 반경(m)과 장착각(θ)을 조절하여 최적의 설계 변수를 도출하였다. 배열 반경은 유전체의 중심과 플랫폼의 중심 사이의 거리를 기준으로 정하였고, 장착각은 각 안테나의 유전체의 중심을 축으로 반시계 방향으로 회전한 각도를 기준으로 설정하였다.

그림 2는 최적화된 설계 변수를 적용한 디자인의 이득 특성에 대한 시뮬레이션 값을 나타낸다. 설계된 안테나는 반사계수가 1.5754 GHz에서 -12.7 dB로 -10 dB 이하의 정합특성을 가지며, 전면 방향 이득은 0.6 dBic를 가진다.

III. 결론

본 논문에서는 고유전체를 사용한 3소자 GPS 배열 안테나의 배열 성능을 분석하였으며, 배열안테나는 반사계수가 GPS L1에서 -12.7 dB, 전면 방향 이득은 0.6 dBic의 값을 가진다.

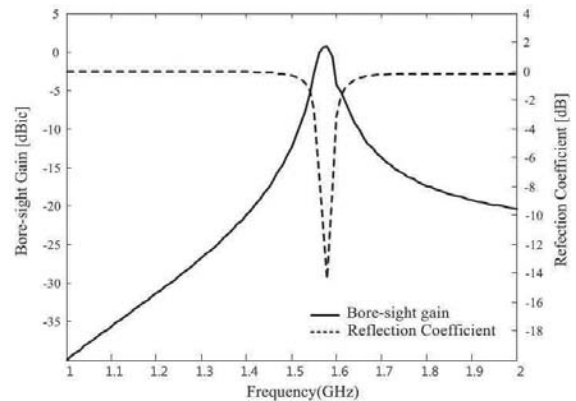


그림 2. 설계된 안테나의 반사계수 및 이득 특성

감사의 글

This research was supported by Civil military technology cooperation (CMTC) and Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(No. 2015R1A6A1A03031833)

참고 문헌

- [1] D. Lee, W. Kim, D. Shin, J. Wang, and H. Choo, "CRPA array with radiating slots for GPS application s", *Microwave and Opt. Technol. Lett.*, Vol. 57, No. 8, pp. 1991-1995, August 2015.