

단층구조 이중대역 GPS 원형 패치 안테나 설계

°이택기, °°변강일, °추호성

°홍익대학교 전자정보통신공학부, °한양대학교 전자컴퓨터통신공학과

hschoo@hongik.ac.kr

I. 서론

위성 위치 확인 시스템(GPS)은 위치 및 속도, 시간 정보를 제공하는 GPS위성과 GPS 수신기로 구성되며 항공기, 배, 차량 등 다양한 분야에서 널리 이용되고 있다. 위성 위치 확인 시스템의 높은 수신 정확성을 유지하기 위하여 이중대역(L1/L2)에서 우선회 원형편파(RHCP, right-handed circular polarization) 복사 특성을 갖는 안테나 연구가 활발히 진행 중이나, 대부분의 연구는 적층형 구조를 기반으로 진행되고 있다.

본 논문에서는 단층 구조에서 이중대역 공진 특성을 갖는 원형 GPS 패치 안테나를 제안하였다. 하이브리드 칩커플러를 사용하여 광대역 원형편파 복사특성을 구현하였으며, 직접 급전된 원형 패치와 외곽 루프프로 이중대역 공진 특성을 도출하였다.

II. 본론

그림 1은 고유전율의 유전기판을 사용한 패치 안테나의 형상을 나타낸다. 안테나의 동작 주파수는 1.2276 GHz, 1.5754GHz이며, 안테나 크기는 $56 \times 56 \text{ mm}^2$, 단층구조로 높이는 14.1mm이다. 패치의 크기는 바깥쪽에 위치한 링의 반지름(R_1)이 15.6mm, 안쪽에 위치한 링의 반지름(R_2)이 14.3mm이다. 또한 바깥쪽 링과 안쪽 링 사이에 0.6mm의 간격(w)을 가지고 있다. 안테나의 기판은 CER10($\epsilon_r = 10$, $\tan\delta = 0.0035$)을 사용하였다. 우선회 원형편파(RHCP) 특성을 갖기 위해 칩커플러를 사용하여 2-port 급전을 하였으며, 급전 포트의 위치는 $P_1(4.4 \text{ mm}, 6.3 \text{ mm})$, 90도의 위상차를 준 포트의 위치는 $P_2(6.2 \text{ mm}, -4.7 \text{ mm})$ 이다. 단일 층에서 이중대역 공진을 이끌어 내기 위해 원형패치와 외곽 루프프로의 간격을 적절히 고려하였으며, 최적화된 개별 안테나를 10cm 원형 platform에 장착하여 성능을 평가하였다.

그림 2는 GPS 개별 안테나 전면 방향 이득의 시뮬레이션 값을 나타낸다. 설계된 안테나는 L1(1.5754 GHz)에서 4.9 dBic, L2(1.2276 GHz)에서 3.5 dBic의 이득 성능을 나타낸다.

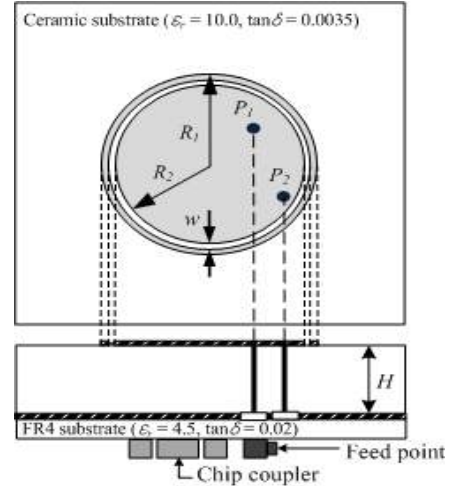


그림 1. 제안된 안테나의 정면도 및 측면도

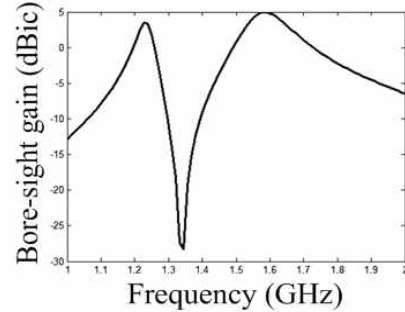


그림 2. 전면 방향 RHCP 이득

III. 결론

본 논문에서는 위성 위치 확인 시스템을 위한 이중대역 원형편파 GPS 안테나를 제안하였다. 광대역 원형편파 구현을 위해 하이브리드 칩커플러를 이용하였으며, 단층 구조를 이용하여 두 대역에서 각각 최대 4.9 dBic, 3.5 dBic의 이득을 도출하였다.

감사의 글

이 논문은 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. NRF-2014R1A1A2055813).

참고문헌

- [1] G. Byun, S. Kim, and H. Choo, "Design of a Dual-band GPS antenna using a coupled feeding structure for high isolation in a small array", Microwave and Optical Technology Letters, vol. 56, no. 2, pp. 359-361, February 2014.