

기생소자를 이용한 이중대역 편파조절 패치안테나 설계

류성준¹, 이동은¹, 변강일², 추호성¹

¹홍익대학교 전자정보통신공학부, ²한양대학교 전자컴퓨터통신공학과

hschoo@hongik.ac.kr

1. 서론

위성 위치 확인 시스템(GPS)은 차량, 항공기, 선박 등 다양한 분야에서 이동물체의 정확한 위치정보를 제공하기 위해 널리 사용되고 있으며, 최근 높은 수준의 항법 정보가 요구됨에 따라 고성능의 안테나를 개발하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 안정적인 GPS 위성신호 수신 및 다중경로 등에 의한 왜곡을 방지하기 위해 GPS 안테나는 원형편파 특성을 갖도록 설계되는 것이 일반적이며, 이러한 원형편파 특성을 도출하기 위해 패치에 슬롯을 추가하는 방법, 패치의 모서리를 잘라내는 방법, 칩 커플러를 이용하는 설계 방법 등이 존재하나 설계의 민감도 및 제작단가로 인한 어려움이 있다.

본 논문에서는 고유전율을 가지는 세라믹 기판을 적용하여 선형편파 특성을 가지는 사각패치와 기생소자를 이용하여 편파조절이 가능한 이중대역 GPS 패치안테나를 제안한다.

2. 본론

그림 1은 기생소자를 이용하여 이중대역에서 독립적으로 편파조절이 가능한 마이크로스트립 패치안테나 형상을 보여준다.

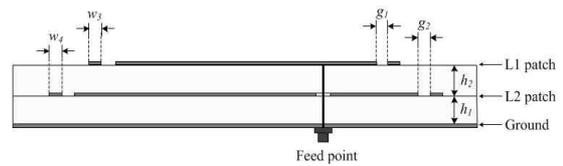
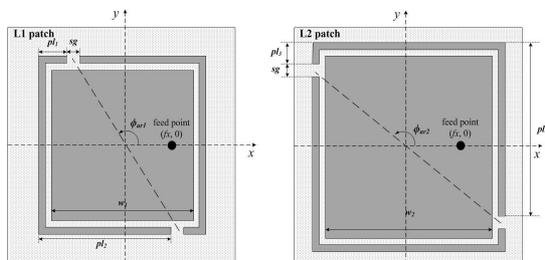


그림 1. 제안된 패치안테나 형상

안테나의 크기는 가로 세로 각각 50 mm이며, 높이는 12.56 mm이다. 안테나의 동작주파수는 1.575 GHz (GPS L1), 1.227 GHz (GPS L2)이며, 안테나의 상부에 L1 대역에서 공진하는 패치가 있으며, 상부 패치와 그라운드 사이에 L2 대역에서 공진하는 하부 패치가 위치한다. 각각의 패치는 고유전율 세라믹 기판에 인쇄된 형태이며, 패치의 길이 ($w_1 = 28.6$ mm, $w_2 = 32.8$ mm)는 해당 공진주파수 대역에서 관내파장을 고려하여 반 파장 크기를 갖도록 설계하였으며, 각각의 공진패치로부터 1.2 mm의 이격 거리(g_1, g_2)를 두고 기생소자를 삽입하였다. 기생소자의 두께는 1.9 mm, 기생소자 사이의 거리 sg_1, sg_2 는 1 mm이다. 상부패치의 기생소자의 길이는 ($plw_1 = 9$ mm, $plw_2 = 24.7$ mm), 하부패치의 기생소자의 길이는 ($plw_3 = 5.1$ mm, $plw_4 = 32.8$ mm)이다. 이중대역에서 원형편파 특성을 도출하기 위해 $\Phi_{ar1} = 120^\circ$, $\Phi_{ar2} = 145^\circ$ 로 두었으며, 급전을 위해 coaxial cable을 이용하였고 그 위치는 ($f_x = 11.5$, $f_y = 0$)이다.

3. 결론

그림 2는 제안된 GPS 안테나의 전면방향 이득 성능의 시뮬레이션 값을 나타낸다. 제안된 안테나의 전면방향 이득은 1.575 GHz에서 4.9 dBic, 1.227 GHz

에서 3.1 dBic를 가지며, 각각의 대역에서 축비는 3 dB 이하로 원형편파 특성을 가짐을 확인하였다.

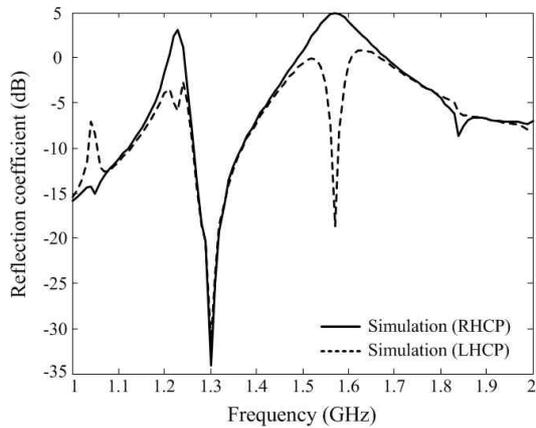


그림 2. 제안된 안테나의 전면방향 이득

ACKNOWLEDGMENT

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

참고문헌

- [1] G. Byun, and H. Choo, "Antenna polarization adjustment for microstrip patch antennas using parasitic elements", *Electronics Letters*, vol. 51, no. 14, pp. 1046-1048, July 2015.
- [2] 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.