

주파수 천이를 위한 슈퍼스트레이트 단층 GPS 이중대역 안테나 설계

◦ 임태홍, ◦ 변강일, ◦ 추호성

◦ 홍익대학교 전자전기공학과, ◦ 홍익대학교 과학기술연구소

qpzm_0105@naver.com, kylebyun@gmail.com, hschoo@hongik.ac.kr

I. 서론

최근 군수분야에서는 위성 위치 확인 시스템(GPS)을 사용하여 이동하는 물체의 방향 탐지 정확성을 높이기 위한 이중대역(L1/L2) 원형편파 안테나 설계에 대한 많은 연구를 진행하고 있다. 특히, 제작의 용이성, 저렴한 제작비용, 안테나의 견고함을 가지는 단층구조 이중대역 패치안테나의 연구가 많이 진행되었으나, 각 대역의 방사 패치에 의한 상호결합 및 서로 다른 유효유전율이 주는 영향에 의해 한 대역의 공진주파수 천이가 발생하는 문제점이 생긴다. 본 논문에서는 고유전율 세라믹 단층유전체위에 두 개의 링 방사체와 슈퍼스트레이트를 가지는 GPS 이중대역 패치안테나를 제안한다.

II. 본론

그림 1은 두 개의 링 구조와 슈퍼스트레이트를 가지는 제안된 안테나의 형상을 보여주고, 안테나는 직경(w_g) 127 mm의 원형그라운드판을 가진다. 그라운드 위의 고유전율($\epsilon_r=20$) 세라믹유전체의 너비(w_g)와 높이(h_1)는 50 mm와 10 mm이며, 유전체위의 0.5 mm의 이격거리(g)를 가지는 외곽(w_2) 및 내곽(w_3)링 모양의 방사 패치 두께는 각각 0.5 mm와 6 mm이다. 내곽과 외곽 방사패치는 각각 GPS L1 및 GPS L2 대역에서 동작하며, 포트1과 포트2의 90° 위상차로 급전하여 원형편파 특성을 가지게 한다. 내곽링위에 놓여진 슈퍼스트레이트는 5.25 mm의 반경(r)과 6 mm의 높이(h_2)로 설계하여 GPS L1 대역의 공진 주파수 천이를 보상해준다.

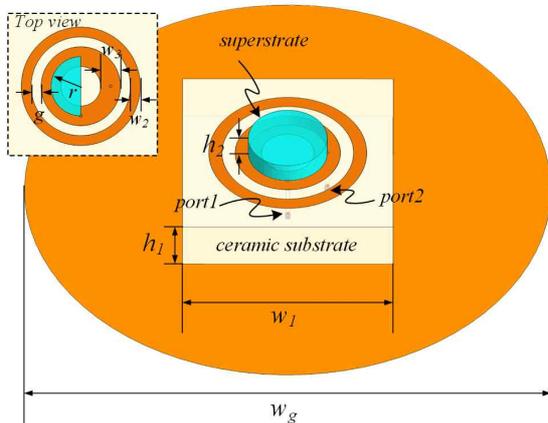


그림 1. 제안된 안테나의 형상

그림 2는 슈퍼스트레이트의 유무에 따른 전면방향 이득과 반사계수 특성의 시뮬레이션 결과를 나타낸다. 설계된 이중대역(L1/L2) 안테나의 전면방향 이득특성은 4.54 dBic(1.5754 GHz)와 3.50 dBic(1.2276 GHz)의 값을 가진다. 반사계수의 경우 슈퍼스트레이트 유무에 따라 GPS L2 대역은 공진주파수의 변화가 미비한 반면에 GPS L1 대역은 약 30 MHz의 공진주파수 천이가 있음을 보여준다.

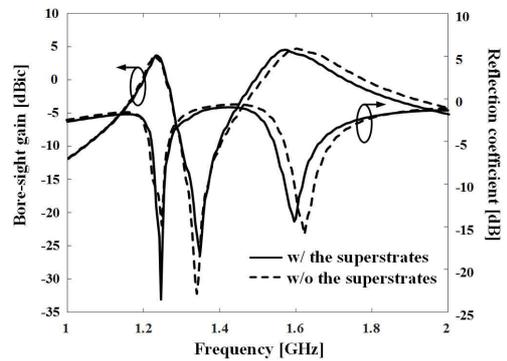


그림 2. 제안된 안테나의 전면방향 이득 및 반사계수

III. 결론

본 논문에서는 슈퍼스트레이트를 이용하여 GPS L1 대역의 주파수천이를 보상하는 단층 이중대역 링 패치 안테나를 설계 하였다. 제안된 안테나는 4.54 dBic(1.5754 GHz)와 3.50 dBic(1.2276 GHz)의 전면방향 이득특성을 가짐을 확인 하였다.

감사의 글

본 연구는 민군 기술 협력사업(14-BR-SS-01) 및 2017년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임.(No. 2015R1A6A1A03031833).

참고문헌

- [1] T. Lee, H. Choo, and G. Byun, "Design of single-layer microstrip antennas for dual-frequency band ratio adjustment with circular polarization characteristics," *Electromagnetics*, vol. 37, no.4 pp. 1-9, Mar. 2017.