

FM 라디오 송·수신용 항공기 Conformal 안테나 설계

°안승범*, 박익모**, 김영기***, 강호원***, 추호성*

*홍익대학교 전자전기공학부, **아주대학교 전자공학부, ***한국항공우주산업(주)

현재 모든 군용 항공기는 지상 관제탑과의 데이터 및 음성 송·수신을 위해 FM (30 MHz ~ 88 MHz) 라디오가 필수적이다. 일반적으로 FM 라디오 통신을 위해 외부로 돌출된 형태의 폴 안테나를 항공기 꼬리날개 쪽에 장착하거나, 블레이드 안테나를 항공기 동체에 장착하여 사용하고 있다. 하지만, 이러한 안테나들은 안테나 형상이 외부로 돌출되어 있어 내구성 및 공력 특성이 저하되고 항공기 무게 증가로 많은 문제점이 발생한다. 최근 내구성 및 공력특성을 향상시키기 위해 항공기 프레임 내부에 안테나를 장착하거나 레이돔에 안테나를 인쇄하는 conformal 안테나에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 그러나 conformal 안테나는 안테나가 부착되는 위치와 공간의 형상에 따라 성능이 달라지며 좁은 대역폭과 낮은 복사이득을 나타낸다.

본 논문에서는 항공기 꼬리날개 부분의 레이돔에 안테나를 인쇄하는 형태의 conformal 안테나를 설계하였다. 꼬리날개 부분 레이돔의 위치와 구조를 고려하여 안테나의 정합 및 이득 특성을 향상시키기 위해 꼬리날개 곡면을 따라 patch-grid 형상을 레이돔 내부에 인쇄하고 conformal 상자 내부에서 급전이 이루어지도록 안테나를 설계하였다. Pareto 유전자 알고리즘과 FEKO EM 시뮬레이션 툴을 이용하여 안테나의 성능을 최적화 하였으며 안테나의 정확한 성능 예측을 위해 수리온

구조를 EM 시뮬레이션에 첨가하였다[1-2].

그림 1은 제안된 conformal 안테나 형상을 보여준다. 안테나의 급전부는 정합특성을 향상시키기 위해 인덕턴스를 증가시킨 L-matching 회로를 사용하였다. Radome에 인쇄되는 patch-grid 형상은 그림 1(b)에서 보는 바와 같이 84 cm × 48 cm의 구부러진 radome 형상을 7 cm × 4 cm의 가상 grid로 나눠 개별 patch를 설계하는 방법으로 총 144 개의 patch를 설계할 수 있도록 하였다. 이때 helix의 높이, 반지름, 회전수 및 L-matching 회로의 길이를 변수로 지정하고 개별 patch 안테나를 유전자 알고리즘의 chromosome에 대응시켜, chromosome이 '1'인 경우 patch가 생성되도록 하였다. 그림 2는 최적화된 안테나의 반사손실 성능으로 20.2 MHz(47.1 MHz~67.3 MHz)의 반전력 반사손실을 만족하였으며, 60 MHz에서 평균 -1 dBi의 높은 azimuth 복사이득을 만족하였고, 군용 FM대역에서 항공기 전면방향과 측면방향으로 -9.0 dBi와 -4.1 dBi의 평균 복사이득을 나타내었다. 따라서 제안한 항공기용 conformal 안테나는 외부 돌출형 안테나에 비해 성능은 다소 낮지만, 구조체 내부에 안테나가 인쇄하여 내구성 및 공력특성을 향상시킬 수 있으며 FM 대역뿐만 아니라 다른 여러 분야의 통신에 적용 가능할 것으로 사료된다.

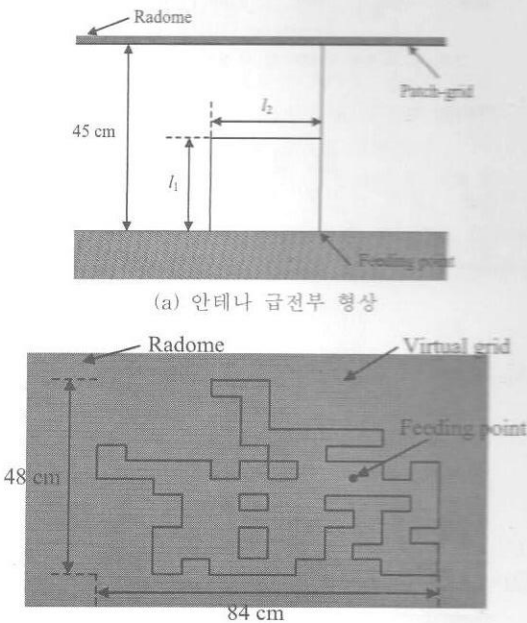


그림 1. 제안된 conformal 안테나 형상

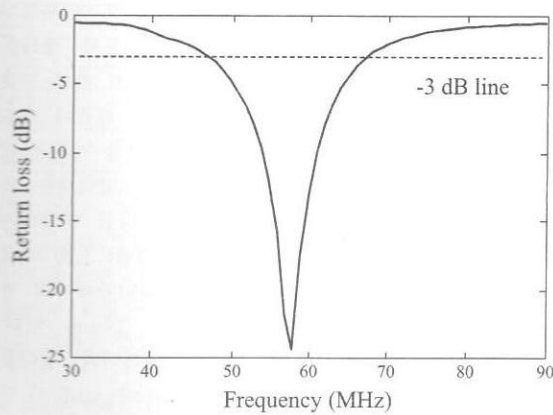


그림 2. 최적화된 안테나의 반사손실 성능

참고문헌

- [1] J. Horn, N. Nafpliotis, and D. E. Goldberg, "A niched pareto genetic algorithm for multiobjective optimization," in Proc. 1st IEEE Conf. Evolutionary Computation, vol. 1, pp. 82-87, Jul. 1994.
- [2] 한국형 기동헬기 수리온. [Online]. Available: <http://www.koreaero.com>

I. 서론

최근 휴대폰 단말기 내부에 안테나 지게 되었고, 안테나 구되고 있다. 또한 비스를 이용할 수 있는 추세이다[1]. 평면형 액 에프 구 A), 미앤더 라인형 안테나가 주를 이루 구조의 역 에프형 수하여 가장 주목을

II. 다중대역

그림 1은 제안한 구조를 나타내는 그림 안된 안테나에는 비 기판을 사용하였고 mm(W) 이다.

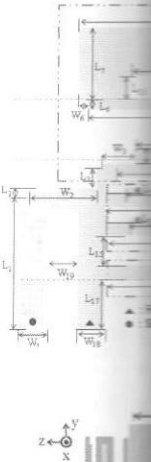


그림 3. 제안된 안테나