

안테나 소형화를 위한 자성재료의 활용

이경섭*

성균관 대학교 정보통신용 신기능성소재 연구센터
경기도 수원시 장안구 서부로 2066 성균관대학교 자연과학캠퍼스 제1종합연구동

최근 스마트폰, 스마트 워치 등과 같은 이동통신 기기들의 다기능화 소형화 추세와 함께 안테나와 같은 전자부품의 소형화 연구에 대한 관심도 더욱 커지고 있다. 안테나를 소형화하기 위한 방법으로는 매칭 회로를 이용하는 방법, 메타물질을 이용하는 방법, 유전재료나 자성재료를 이용하는 방법 등 여러 가지 방법을 생각할 수 있으나 이들 중 상대적으로 산업적으로 적용하기 쉬운 방법은 유전재료나 자성재료를 기판으로 활용하여 안테나를 설계하는 것이다. 이 두 재료 중 GHz대역의 고주파에서도 손실율이 낮은 유전재료를 이용하여 안테나를 설계하는 방법은 이미 많은 연구들이 수행되었다. 하지만 이를 위해 높은 유전율의 소재가 요구되어지기 때문에 밴드 폭이 매우 좁아지는 단점이 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위해 자성재료를 이용한 안테나 설계에 관한 연구도 몇 년 전부터 수행되고 있으나, 대부분 자성재료의 경우 높은 주파수에서 손실이 크기 때문에 안테나 소형화를 연구하는 엔지니어들의 입장에서 GHz 이상의 고주파 대역에서 안테나 설계를 위해 높은 투자율과 낮은 손실 특성을 가진 자성재료를 선택하는데 상당한 어려움이 있을 수 밖에 없다. 최근 스마트폰 내부에 있는 여러 종류의 안테나 소형화에 대한 산업적 요구가 많은데 이같이 높은 주파수에서 사용될 수 있는 가능한 후보 소재 중 하나가 헥사페라이트이다. 페라이트의 경우 금속 자성소재에 비하여 GHz대역에서 투자율이 높고 손실이 낮은 장점이 있지만 유연성이 부족하고 이 같은 단점을 보완하기 위하여 비자성 고분자소재와 복합화를 하면 안테나 소형화를 위해 요구되는 수준의 높은 투자율을 얻기 쉽지 않은 재료적인 한계가 있다. 이 같은 문제점들로 인해 현시점에서 자성소재를 GHz대역의 안테나용 소재로 산업적으로 사용하기가 쉽지 않으며 향후 새로운 자성소재의 개발이 이루어 져야 한다.

본 강의에서는 자성재료의 기초이론과 물리적 성능인자들을 설명하고 외부에서 인가되는 마이크로파 환경에서의 자성재료의 일반적 거동과 안테나 설계 시 중요한 성능 인자인 투자율에 관한 내용을 다루고자 한다. 또한 수백MHz ~ 수GHz의 주파수 범위에서 이미 연구되어온 페라이트계 자성재료들을 포함하여 향후 안테나 소형화를 위해 필요한 자성재료의 기술 개발 방향을 제시 하고자 한다.