

93. $\text{Ni}_{0.5} \cdot \text{A}_{0.1} \cdot \text{Zn}_{0.4} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_4$ Ferrite-Carbon-Rubber Composite의 전파흡수 특성에 관한 연구

전파공학과 김 하 근
지도교수 김 동 일

현대 사회에 살고있는 우리 주변에는 다양한 형태의 전자제어기기가 사용되고 있다. 이것은 눈에 보이지 않는 무수한 전자파가 우리 주위에 존재하고 있음을 의미한다. 특히 휴대폰의 폭발적인 증가와 전자기기의 이용 확대 및 다양화에 의해서 전파환경이 급격하게 악화되고 있으며, 이 결과 고층빌딩 등에 의한 TV 전파의 Ghost 현상, 교량 및 철교 등에 의한 선박용 레이더의 허상, 각종 산업현장에서의 기계의 오동작을 유발하거나 인체에 해를 미치는 등 여러 가지 전자파장해(EMI : Electromagnetic Interference) 현상을 일으키고 있다. 이와 같은 상황은 사회구조가 더욱 더 고도화되어 갈수록 전자파가 일상에 미치는 영향이 더욱 커짐을 암시함과 동시에 전자파 대책에 대한 연구, 즉 눈에 보이지 않는 전자파를 제거하는 방법 즉 전파 흡수에 대한 연구가 더욱더 활발해질 것임을 의미한다.

하지만 현재 전파흡수체의 기초적인 재료정수(복소유전율 및 투자율), 전파흡수능 등에 대한 Data Base는 그리 많지 않은 실정이다. 이에 본 논문에서는 우선 $\text{Ni}_{0.5} \cdot \text{A}_{0.1} \cdot \text{Zn}_{0.4} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_4$ (A = Cu, Mg, Mn)의 조성을 가지는 Ferrite의 XRD, SEM, VSM을 측정하여 재료의 단일입자 크기, 자화, 보자력값 등의 물성을 분석하였다. 그리고 또한 도전손실재인 Carbon의 함량을 Rubber : Carbon = 1 : (0, 0.25, 0.5, 0.75, 1)로 변화시키면서 Ferrite-Rubber 컴포지트를 제작한 후, One-Port Method를 사용하여 반사감쇠량을 측정하고, 측정된 반사감쇠량 Data를 이용하여 재료정수(복소 유전율 및 복소투자율)를 계산한 결과, 자성손실과 도전손실에 의한 복합손실이 발생됨을 확인하였으며, Carbon 분말이 자성손실의 정합주파수 및 반사감쇠량에 영향을 미침을 확인하였다. Carbon의 첨가는 자성손실로 추측되는 Low 정합주파수를 저주파측으로 이동시키며, 이때 Low 정합주파수측의 반사감쇠량은 감소됨을 확인 하였다.

그리고, Carbon의 변화에 대하여 $\epsilon_r', \epsilon_r'', \mu_r'$ 은 대부분 크게 변하지 않음을 확인하였으며, μ_r'' 이 민감하게 변화하는 것을 확인하였다. 즉, 컴포지트에 Carbon을 첨가함으로써 Ferrite-Rubber 전파흡수체의 전파흡수특성을 제어하는 것이 가능함을 알 수 있다.