

소결공정이 고주파 저손실 Mn-Zn ferrites 의 물성에 미치는 영향  
(Effects of sintering processes on the high frequency  
low loss Mn-Zn ferrites)

서정주, 신명승\*, 한영호  
성균관대학교 재료공학과  
\* 이수세라믹(주)

### 서론

최근 전자부품의 소형화, 고주파화가 급속히 추진되고 있으며 이러한 전자기기의 핵심전력공급 원으로 사용되는 SMPS(Switching Mode Power Supply)의 사용환경 역시 고주파영역으로 전환되고 있다. SMPS의 주된 재질로 사용되는 Mn-Zn ferrites의 경우 전력손실은 주로 hysteresis loss 와 eddy current loss로 이루어져 있으며 100 kHz 이상의 주파수 영역에서는 eddy current loss에 의한 손실이 급격히 증가하게 된다. 이러한 전력손실에 의하여 발생된 열은 transformer 자체의 성능을 저하시킬 뿐만 아니라 주위 소자들을 열화시키게 된다.

본 연구에서는 소결공정 제어를 통하여, Mn-Zn ferrites의 미세구조 변화가 손실기구에 어떠한 영향을 미치는가에 관하여 고찰하였다.

### 실험방법

$Fe_2O_3$ , MnO, ZnO 를 각각 53, 38, 9 mol% 로 칭량한 후 일반적인 세라믹 공정을 따라 분말을 제조하였다. 합성된 분말을 코아 형태의 시편들로 성형한 후 1200°C ~ 1340°C 범위에서 3 시간 동안 소결하였다. 각 온도에서 소결된 시편은 100 kHz 와 500 kHz 에서 손실을 측정하였으며, 또한 미세구조, 밀도, 직류비저항값의 변화를 관찰하였다.

### 결과

소결온도가 증가함에 따라 grain size, 밀도가 증가하였으며, 직류비저항값은 감소하였다. 이러한 비저항값의 감소는 grain이 성장함에 따라 상대적으로 고저항층을 나타내는 grain boundary가 소멸 되었기 때문으로 판단된다. 주파수를 달리하여 각각의 시편에서 측정된 손실값을 Otsuki 등이 제안한 식에 따라 eddy current loss 와 hysteresis loss로 분리한<sup>1)</sup> 결과 시편의 밀도가 증가할 경우 hysteresis loss에 의한 손실감소 효과가 두드러 졌으며 작은 grain과 높은 비저항을 가진 시편의 경우 낮은 eddy current loss를 나타내었다.

### 참고문헌

- 1) T. Otsuki et al, J. Appl. Phys., vol.69 pp.5942 (1991)