

# 高透磁率複合微粒子を用いたインダクタの試作

A Study on micro inductors using high permeability Composite ferrofluid

EE14 木村彰宏  
EE35 野口真史  
指導教員 吉澤伸幸

## 1. 緒言

最近の電子機器は小型化、高周波化が進んでいる。現在ではインダクタは透磁率  $\mu_s$  を高くするためにフェライトコアをコイルに挿入している。

本研究では、高い透磁率をもつ微粒子素材をフェライトの代わりに使用することにより  $\mu_s$  の高いインダクタの試作をした。

## 2. 実験

線径  $d$  (0.14[mm])、内径  $D$  (2.0[mm])、巻数  $N$  (10,20,30) のコイルを各 10 個ずつ試作し、これを空芯コイルとし、4193A ベクトルインピーダンスメーター (HP 社) によるインピーダンス  $Z$ 、位相角 - 周波数測定を測定し、 $L$  を計算した。

作成した空芯コイルに高い透磁率をもつ平均粒径  $1 \mu\text{m}$  の Fe 粒子 (BASF 製) と、粒径約  $10\text{nm}$  のマグネタイト粒子を、体積比 10:1 に混合し、イソパラフィンに分散させた複合流体を 直流磁界なし、直流磁界中 ( $2\text{kOe}$ )、直流磁界中 ( $2\text{kOe}$ ) + 超音波中で  $120^\circ\text{C}$  で 3 時間高温硬化させ  $Z$ 、位相角 - 周波数測定を測定し、 $L$  を計算した。

## 3. 結果

図-1 は  $d = 0.14\text{mm}$ 、 $D = 2\text{mm}$ 、 $N = 30$  のコイルを用いた。

$L - f$  測定結果を示す。

周波数  $400\text{kHz} \sim 7\text{MHz}$  に於いて、空芯の  $L$  値と複合流体を固定したときの  $L$  値は最大で 9 倍の値を示した。

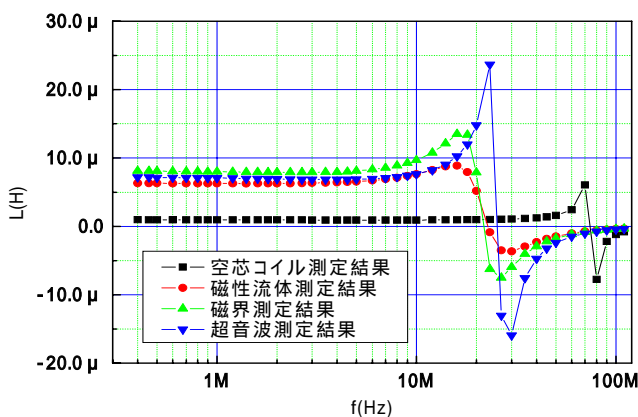


図-1 L-f 特性

図-2 は  $\mu_s(L_1/L_0) - f$  特性を示す。

図1の結果より、 $L_1$  (複合流体固化時の  $L$  値) と  $L_0$  (空芯の  $L$  値) の比 ( $L_1/L_0$ ) より  $\mu_s$  を計算した。これより最大  $\mu_s = 9$  であることが分かった。

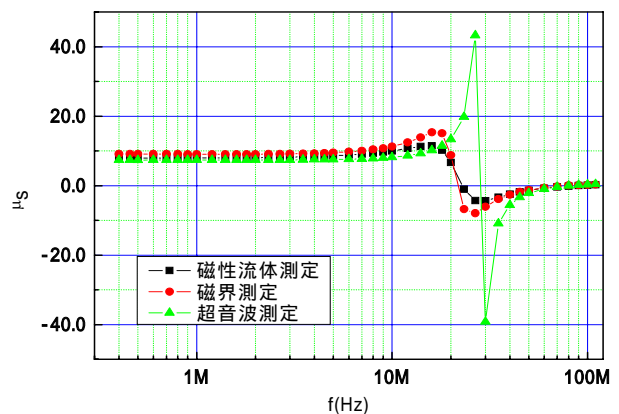


図-2  $\mu_s - f$  特性

## 4. 結論

本実験結果より、複合流体を固化することにより  $400\text{kHz} \sim 7\text{MHz}$  に於いて ( $L_1/L_0$ ) は最大 9 の値が得られた。

## 参考文献

- 1) Y. Shimada, M. Yamaguti, S. Okamoto, O. Kitakami, G. W. Qin, K. Oikawa: J. Magn. Soc. Jpn. 30 540-544 (2006)