

## 17p-C10-9

## 磁気粒子イメージング用高感度交流磁場計測システムの開発 (II)

## High-sensitivity measurement of AC magnetic field for MPI (II)

九大システム情報,<sup>○</sup>森重 堯文, 宮崎 貴吏, 松尾 政晃, 吉田 敬、円福 敬二  
Kyushu Univ.,<sup>○</sup>Takafumi Morishige, Takashi Miyazaki, Masaaki Matsuo, Takashi

Yoshida, Keiji Enpuku

E-mail: morishige@sc.kyushu-u.ac.jp

磁気微粒子を用いた体内診断への応用を目指して、体内に集積した磁気微粒子の位置と量を計測する、いわゆる MPI(Magnetic Particles Imaging)が注目されている。今回、この応用のために、冷却された検出コイルを用いた高感度な交流磁場計測システムを試作するとともに、コイルの特性評価を行った。

コイルは線径 0.4 mm の単線銅と素線径 0.02 mm で 540 本撚られたリッツ線を用いて作製した。それぞれ、平均直径 26 mm でターン数 210 と、平均直径 27 mm でターン数 200 のグラディオコイルである。それぞれのコイルを液体窒素中で冷却した時の抵抗の周波数依存性を Fig. 1 に示す。図中には  $R(f) = R_{dc}[1+(f/f_m)^2]$  で与えられる計算結果も示す。ただし、 $f_m$  の値は単線とリッツ線で  $f_m=3.96$  kHz と 21.4 kHz とした。図に示すように、単線コイルの抵抗は高周波では非常に大きくなる。このため、リッツ線コイルを用いることとした。

リッツ線で作製したコイルのインダクタンスは  $L_p = 1.84$  mH であり、このコイルに  $C=1.497$   $\mu$ F と 0.1687  $\mu$ F のコンデンサを並列に接続することで共振回路を構成した。共振周波数は  $f_r = 3.03$  kHz、9.03 kHz となっている。検出コイルの磁界雑音を測定した結果を Fig. 2 に示す。共振周波数を 3 kHz とした場合のは約 30 fT/Hz<sup>1/2</sup>、9 kHz の場合は約 8 fT/Hz<sup>1/2</sup> の値となった。このように Litz 線コイルを用いて高周波( $f=9$  kHz)で測定することにより、高感度な計測システムが期待できる。

今後は、この検出システムを用いて磁気微粒子の検出を行い、サンプル距離を  $z=100$  mm まで離れた時の明瞭な磁界マップの測定を目指している。

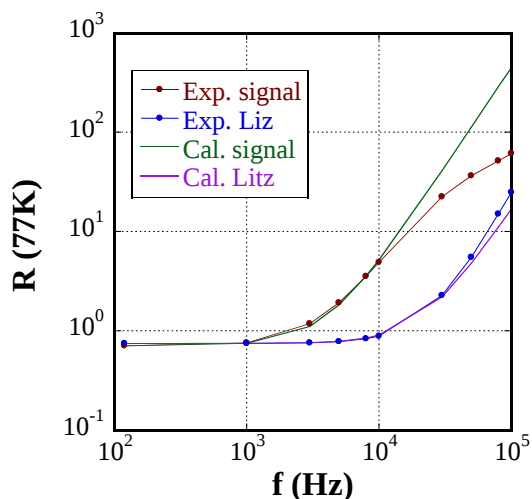


Fig.1 Frequency dependence of the coil resistance at  $T=77$  K. The coils are made of single and Litz wire.

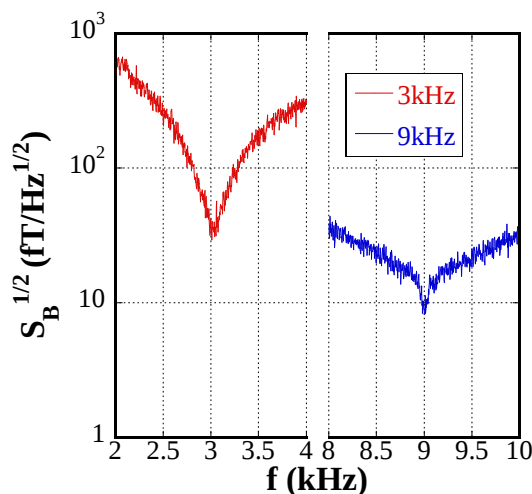


Fig.2 Magnetic field noise spectrum of the Litz wire coil. Resonant frequency are 3 kHz