

光学式磁界センサを用いたコイルによる磁界吸収の画像化

Imaging of Magnetic Field Absorption by a Coil using an Optical Magnetometer

高知工科大学¹, 岡山大学^{2, ○}(M2)田中 拓充¹, 田上 周路¹, 豊田 啓孝²

Kochi Univ. of Tech.¹, Okayama Univ.^{2, ○}Takumi Tanaka¹, Shuji Taue¹, and Yoshitaka Toyota²

E-mail: 245057f@gs.kochi-tech.ac.jp

1. 背景・目的

近年, 車など様々な機器に無線給電が導入されており, 給電効率の向上には電磁界の空間分布の把握が重要となる. 本研究ではセンサ部分にアルカリ金属蒸気を使用した光学式磁界センサとミラーアレイデバイス (DMD) を組み合わせることで, コイルによる磁界吸収の空間的な評価を目的とする.

2. 光学式磁界センサと DMD を用いた実験方法

センサヘッドにはガラスセルに封入されたセシウム (^{133}Cs) 蒸気を用い, 光ポンピングによってスピン偏極される. 印加される静磁界強度によって決定されるラーモア周波数でスピンは歳差運動し, 同じ周波数の交流磁界を測定対象信号として印加することで磁気共鳴が生じる. 磁気共鳴で変調された透過光は, DMD のミラー走査によって空間分解 (15×15 画素) し, フォトディテクタで受光した. 受光信号はロックインアンプを用いて位相検波し磁界強度として画像化した. 本実験では測定対象信号として均一磁界 (70 kHz , $1 \mu\text{T}$) を印加し, センサヘッド上に積層コイル (平均直径 8 mm , 200 回巻) を図 1 のように設置することで, コイル線の両端を短絡・解放状態でそれぞれの磁界分布を測定した.

3. 測定結果

図 2 に短絡・解放状態での測定結果をそれぞれ示す. 図 2(左) より, 積層コイルが解放の時は磁界吸収による影響は少なく, 測定領域において均一な磁界の強度分布が得られた. 一方, 図 2(右) より積層コイルを短絡した時は, 測定領域上部で磁界吸収による強度減衰が確認できた. これらの結果を元に, コイルに吸収される磁界強度に関する考察を行う.

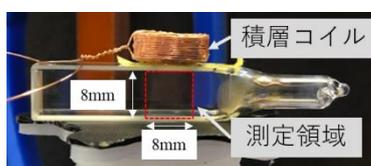


図 1. センサヘッドの Cs 封入ガラスセルと, その上に配置した積層コ

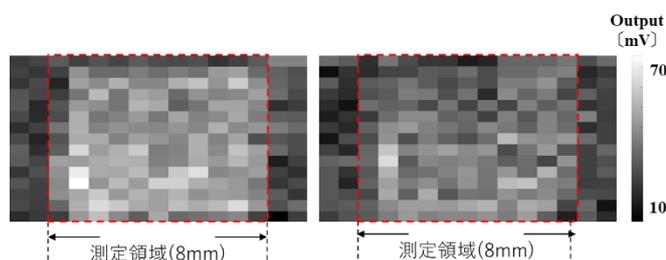


図 2. 積層コイルを解放した場合(左)と短絡した場合(右)の磁界分布の測定結果

謝辞 本研究の結果は JSPS 科研費 21K04082, 21H01342 および NEDO (JPNP20004) の助成によって得られたものです.