

微粒子への作用磁気力増強のための高磁場出力磁石の試作

Fabrication of a high magnetic field magnet for the acting on the microbeads

アイシン・コスモス研¹, 名大² ○牛島 栄造¹, 中里 和郎²

Aisin Cosmos R&D Co., Ltd.¹, Nagoya Univ.², °Eizo Ushijima¹, Kazuo Nakazato²

E-mail: ushijima@ai-c.aisin.co.jp e_ushiji@nuee.nagoya-u.ac.jp

【はじめに】

高齢化による国民医療費の増加を抑制するために、我々は予防医学の基盤技術の一つである CMOS 集積回路によるバイオセンサの研究開発を行っている。最近は拡張ゲートを使った酸化還元電位検出の CMOS センサアレイに酵素を固定した微粒子を反応場として適用させた[1]。また、そのセンサ感度を向上させるために、磁場を使った方法を採用することでセンサアレイ 1ch に微粒子を 1 個配置することに成功した[2]。しかし、課題として微粒子の配列精度不足が明らかとなった。そこで、微粒子の配列精度を高める方策として微粒子へ作用する磁気力を大きくすることを考えた。その手段として前回試作したハルバッハ磁石 (30mm□×t10mm) よりも外部磁場強度を高く出力するハルバッハ磁石の試作を行った。

【ハルバッハ磁石近傍における磁場分布を推定するための磁場シミュレーションと寸法条件選定】

ハルバッハ磁石近傍の磁場分布を推定するため、ハルバッハ磁石の寸法について面方向、垂直方向それぞれ 5 水準で磁場シミュレーションを行った。磁場強度とコストの観点から評価した結果、リストアップした候補の中からハルバッハ磁石の寸法を 50mm□×t20mm (シミュレーション結果: 図1) に選定した。

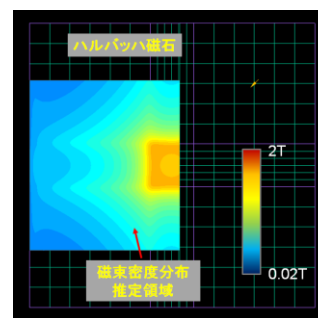


図1 ハルバッハ磁石 (50mm□×t20mm) と磁石近傍の磁場空間シミュレーション結果

【新規ハルバッハ磁石の試作と評価】

選出したハルバッハ磁石の試作品を作製し、試作したハルバッハ磁石の性能を評価した。前回と今回の試作品に関して中心垂直方向の磁場強度の実測値を図 2 に示す。今回試作したハルバッハ磁石は前回試作したハルバッハ磁石よりも高い磁場を出力することを確認することができた。

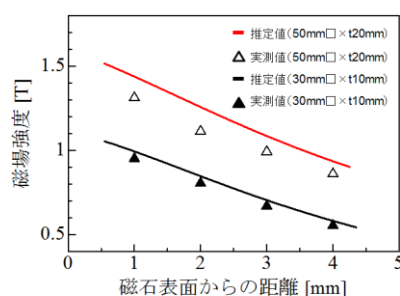


図2 磁石中心近傍における磁場強度の実測値と推定値

【参考文献】

[1] H. Komori, K. Niitsu, J. Tanaka, Y. Ishige, M. Kamahori, and K. Nakazato, in Proc. IEEE BioCAS2014, pp. 464-467, Oct. 2014.

[2] E. Ushijima, S. Fujimoto, K. Niitsu, and K. Nakazato, in Proc. IEEE BioCAS2017, pp. 1-4, Oct. 2017.

【謝辞】本研究は JST A-STEP (課題番号 AS272S001b) の支援を受けて行った。