

**TMR 効果を用いた生体用高感度磁気センサ技術****Super-High Sensitivity of Magnetic Field Detection Technology Using TMR Effect**○熊谷 静似<sup>1</sup>, 藤原 耕輔<sup>1</sup>, チャキル サブリ<sup>1</sup>, 大兼 幹彦<sup>2</sup>, 安藤 康夫<sup>2</sup>スピンセンシングファクトリー株式会社<sup>1</sup>, 東北大学<sup>2</sup>°S. Kumagai<sup>1</sup>, K. Fujiwara<sup>1</sup>, S. Cakir<sup>1</sup>, M. Oogane<sup>2</sup> and Y. Ando<sup>2</sup>Spin Sensing Factory Corp.<sup>1</sup>, Tohoku Univ.<sup>2</sup>

E-mail: sei.kumagai@spintronics.co.jp

磁気センサは身の回りのさまざまな物性を計測する手段として広く用いられており[1]、携帯電話やスマートフォンに実装されるなど、IoT 時代においても中心的な役割を担っている。一方で、これまでに、さまざまな原理に基づく磁気センサが提案されてきているが、この中で磁気抵抗効果を用いた磁気センサは他のセンサと比較して、簡便、省電力かつ高感度である事から代替への期待が高くなってきている。その中でも、強磁性トンネル磁気抵抗(Tunnel Magnetoresistance : TMR) 効果を用いた TMR 素子は原理的に無限大の抵抗変化率を実現可能な事から、HDD 用読み出しヘッドや不揮発性磁気メモリ、高周波発振素子などへの応用が検討され、それぞれの用途に応じた最適なデバイス構造が提案されてきた。

現在 TMR 素子が最も注目されている応用分野として生体磁気計測がある[2]。磁気による生体計測の対象は、肺磁(じん肺計測)から心磁へ、更に脳磁へとより弱磁場を検出する要求が高まる方向である[3]。今後本格的な IoT/IoH 時代を迎え、この傾向は更に進む事が考えられ、生体用途としての高性能化が求められる。しかしながら、前述の TMR デバイスの構造は、生体からの磁気信号のような、ある程度の空間的な広がりを持つ磁場の検出に対して最適な構造とは異なるものであった。本報告では、TMR 素子を用いた高感度な磁気センサの生体磁気計測への応用について、その研究成果の最新の状況を整理すると共に生体用センサとしての最適な構造について議論する。

**【謝辞】**

本研究は部分的に JST 研究成果展開事業戦略的イノベーション創出推進プログラムの支援のもと行われた。

**【参考文献】**

- [1] 安藤康夫, 応用物理. 86, 305-309 (2017).
- [2] K. Fujiwara *et al.*, Appl. Phys. Express **11**, 023001 (2018).
- [3] 小川誠二ほか, 非侵襲・可視化技術ハンドブック. NTS, (2007).