

2023年 第70回 応用物理学会春季学術講演会 シンポジウム(T18) 報告
「スピントロニクス・マグネティクスによる微弱生体信号計測技術の進展」

企画：大分類 10 スピントロニクス・マグネティクス

日時：2023年3月18日 13:30 ~ 16:45

会場：上智大学 四谷キャンパス+オンライン（ハイブリッド開催）

世話人：西沢望（北里大）、西谷雄（パナソニック）、野村光（東北大）、池添泰弘（日本工大）

近年、様々なタイプの磁気センサの高感度化が進んでおり、微弱な生体磁場信号の高精度検出が可能になっています。磁気センサとしてはSQUID、TMR・GMRセンサ、光ポンピング、ダイヤモンドNVセンタなど多種に亘る素子が各特性を活かして高精度化、高分解能化が進められ、これらを用いた心磁計測、脳磁計測、神経磁場の計測や力学センシング、微生物検出などが実証されています。本シンポジウムではこれらの磁気センサの開発および生体磁場計測において第一線でご活躍の6人の先生方に最近の技術の進展についてご講演いただきました。

1. 大兼幹彦先生（東北大）から「TMRセンサによる生体磁場計測の進展」と題してTMR素子の構造や磁束収束構造の開発・改良、ノイズ対策などによる高精度化し、心磁場、脳磁場の計測を実証された成果についてご講演いただきました。また、リアルタイム脳磁計測に向けた更なる高精度化やまた社会実装に対する構想についてもお話しいただきました。
2. 荒井慧悟先生（東工大）から「Imaging of biomagnetism using diamond quantum sensors」と題してダイヤモンドのNVセンタを用いた心磁計測に関する成果についてご講演いただきました。ミリメートルスケールの高い空間分解能により心臓からの磁場分布計測を可視化するなどの成果をご紹介いただきました。
3. 千葉大地先生（大阪大）から「フレキシブル磁気抵抗素子による生体力学情報センシング」と題して、フレキシブル基板上に形成されたスピントロニクス素子（やわらかいスピンドバイス）を用いた力学センシングについてご講演いただきました。生体モーションによるひずみを磁気抵抗素子の抵抗変化として検出する技術の実証に加え、今後の学際研究の指標についてもお話しいただきました。
4. 藪上信先生（東北大）から「高周波駆動薄膜磁界センサの開発とバイオ応用」と題して磁性薄膜を用いた磁界センサによる高周波成分を用いた検出による微生物検出についてご講演いただきました。磁気シールドなしに心磁計測が可能な薄膜センサの開発について、また磁性微粒子の磁気特性変化を検出することによる微生物検出の成果などについてお話しいただきました。

5. 足立善昭先生（金沢工大）から「神経磁場計測システム」と題して SQUID で構成した磁場センサアレイを用いた神経や筋肉などからの微弱磁場計測についてご講演いただきました。神経を流れる電気信号に由来した磁場変化を 3 成分独立計測が可能な SQUID 磁束計のセンサアレイにより測定することで末端から中枢に向けての神経伝達を高い分解能で可視化する技術についてご紹介いただきました。
6. 伊藤陽介（京都大）から「光ポンピング磁気センサの生体磁場計測への応用」と題して高精度化、小型化が進められている SERF 型光ポンピング磁気（OPM）センサの開発と心磁計測、脳磁計測などの実証についてご講演いただきました。ノイズ対策を進め、磁気シールドなしに高精度検出が可能な技術やその製品化に向けた動きについてもお話しいただきました。

講演会最終日の午後ということで現地参加の人数は 45 名に留まりましたが、オンラインでは最大 64 名の方が参加され、常時 100 人を越える参加者にお集りいただき、活発な質疑応答がなされました。また、講演後に行ったアンケートでは、内容、開催時期、プログラム構成などいずれも非常に好評でした。一方、開催日時を開催中日（2, 3 日目）などにした方が良く、各講演者の講演時間をもっととってもよいのではないかと、といったご意見を頂きました。さらには各講演の立ち位置などを示すレビュー的な講演を最初に行うことで重要性や独自性が明確化するのではないかとのご提案も頂戴しました。これらについては今後のシンポジウム運営の反省点、改善点として活用させていただきたいと思えます。

最後に、本シンポジウムにてご講演いただいた先生方および参加者の皆様には紙面を借りて改めてお礼申し上げます。