

1. 目的

磁気現象を利用した、大規模情報活用・機能性デバイスに関わる開発が進められている。1980年代の光熱磁気記録技術の進展から、この分野においてマグネティックス技術委員会はその技術調査や研究開発支援を行ってきた。これにより、熱・マイクロ波アシスト磁気記録が商品化に近づくとともに、ホログラフィ磁気記録等の光と磁気の関連した情報蓄積技術の開発も進められている。近年では、熱を介さない全光磁化反転現象や、スピnzeーベック効果をはじめとする熱-磁気の相互作用に関わる物理現象が新たに見出されるとともに、電気-磁気マルチフェロイック材料開発も進められ、それら光・熱・電気と磁気の相互作用を利用した高機能デバイス・センサーなどの研究・開発が活発に進められている。これらは、ビッグデータ活用、IoT技術をはじめ、省エネルギー・カーボンニュートラルなどへも寄与しうる基幹技術となることが期待され、そのメカニズムを明らかにして実用化につなげていくことが重要である。そこで本委員会では、こうした光・熱・電気と磁気の相互作用についてより深く理解し、実デバイス応用につなげていくため、前委員会から継続・発展して、従来の高機能磁気デバイスのみならず、非磁気系デバイスへの磁気機能組み込みによる機能拡張にも留意し、基盤となる新たな光・熱・電気と磁気の相互作用の理解と、その活用技術の研究調査を目的とし、「光・熱・電気と磁気の相互作用の活用技術調査専門委員会」の設置を提案する。

2. 背景および内外機関における調査活動

固体の示す光・熱・電気に対する各種スピン依存現象の理解、制御、活用は、次世代スピndeデバイス技術の核心をなすものであり、低消費エネルギーでの磁化やスピン流の制御を可能とし、そうした新しい原理による新規磁気デバイスの実現も期待される。また、非磁気系デバイスへの磁気機能の付与による新規応用への展開も考えられる。更にTHz帯動作への高速化や超低消費エネルギーデバイスの実現に向け、既存のデバイス原理、評価指標を超える新規スピン依存現象、材料探索、作製・評価技術の開発が求められている。これらの物理現象や新規技術はIEEE Intermag ConferenceやMORIS (Magnetics and Optics Research International Symposium)などの国際会議、国際シンポジウムで最先端の研究報告が行われている。これら個々の研究発表から最新の情報を調査・収集するとともに、今後の新規高機能磁気デバイス開発において重要となる、光・熱・電気と磁気系の相互作用およびその活用技術を総合的に調査し、理解することが必要であると考えられる。

3. 調査検討事項

- 1) プラズモンなどの光・電気結合系と磁性の相互作用の技術調査
- 2) 超短パルス光などによる磁化の超高速現象・高速応答特性評価の技術調査
- 3) 磁気ストレージ技術分野における光・熱・電気との相互作用の活用に関する技術調査
- 4) スピン波・スピン流と光・熱・電気との相互作用に関する技術調査
- 5) 磁気と光・熱・電気との相互作用を活用したデバイス・センサーに関する技術調査

4. 予想される効果

- 1) 光・熱・電気と磁気系間相互作用の物理の把握
- 2) 高機能磁気デバイス技術における光・熱・電気との相互作用の活用状況の把握
- 3) 光・熱・電気系と磁気との相互作用を活用した新規デバイス応用分野の把握

4) 次世代の磁気光学デバイス，磁気記録，固体磁気メモリ，センサー，光通信デバイス等を開発する上での磁性・光・熱・電気の相互作用活用における課題の明確化

5. 調査期間

令和5年（2023年）4月～令和8年（2026年）3月（3年間）

7. 活動予定 委員会 5回/年 幹事会 2回/年

マグネティックス研究会の協賛 2回/年

8. 報告形態

本委員会の調査結果は，技術報告をもって報告する．