

ナノスケールソフト磁性体の創製とデバイス応用調査専門委員会 設置趣意書

マグネティックス技術委員会

1. 目的

ソフト磁性材料は、モータ、変圧器などのパワーエレクトロニクスデバイスのみならず、不揮発性メモリや省エネ・高感度センサといったスピントロニクスデバイスなど、そのデバイス応用の範囲は多岐にわたっている。これら既存デバイスの更なる省エネ・小型・高機能化の実現や新たなスピン機能性デバイスの創製のためには、デバイスを構成するソフト磁性材料の特性向上に加えて新たな材料の開発が鍵を握っている。従来、電力用ソフト磁性材料は保磁力や透磁率、鉄損などの巨視的な磁気特性で評価されることが多かったが、さらなる特性向上とスピントロニクスを始めとする新規デバイスに展開するためには、ナノスケールの観点から、ソフト磁性の発現機構（ナノ微細構造・組織との関連性、そのダイナミクス、スピン輸送特性との関連性など）を解明することが重要となる。また、本調査専門委員会の前身である「ナノスケール磁性体を用いた機能性材料開発調査専門委員会」では、ナノスケール磁性体の新たな物性や機能性を利用した材料・デバイスの開発・応用の進展が今後もますます見込まれることを明らかにした。以上の状況を踏まえて、本調査専門委員会では、機構解明に密接に関連するナノスケール計測・解析手法の最新動向も含めて、ナノスケールソフト磁性体における材料開発動向と、新規のデバイス開発動向を磁気物性の視点から総括的に把握することを目的として、ここに同委員会の設置を提案する。

2. 背景および内外機関の調査活動

脱炭素化を実現し社会の持続的な発展のためには、革新的な技術によるイノベーションの創出が必須であり、そのためには新たな技術シーズの創製や、コア技術の飛躍的性能向上、革新的な技術の構築が主要な課題である。これらの課題解決に向けて、文科省「革新的パワーエレクトロニクス創出基盤技術研究開発事業」や経産省「グリーンイノベーション事業」などの研究開発プロジェクトが立ち上がり、脱炭素化革新技術の創出への動きが国内で加速している。また、海外においても、脱炭素化へ向けて自動車の電動化、新エネルギー技術開発など、グリーン分野の研究開発が積極的に行われている。上述の背景下において、ソフト磁性材料は省エネなパワエレ用受動素子や、次世代スピントロニクス技術を活用した高機能素子には不可欠であり、既存材料の飛躍的な性能向上や新材料開発が急務である。ソフト磁性材料の最新研究開発動向は主に国内外の学会やシンポジウムで発表が行われている。これら個別の発表を情報収集し、ナノスケールに関連する磁気物性の観点からソフト磁性の発現機構について総合的に理解することが重要である。

3. 調査検討項目

- (1) ナノスケールソフト磁性体のナノ構造制御による材料開発動向とその計測・解析法
- (2) ナノスケールソフト磁性体の動的磁化挙動・スピン輸送特性の評価とその制御方法
- (3) ナノスケール磁性体の材料開発とデバイス応用

4. 予想される効果

- (1) ナノスケールソフト磁性体のソフト磁性発現機構の把握
- (2) ナノスケールソフト磁性体のスピン機能創製技術の把握
- (3) ナノスケール磁性体の研究開発動向の把握

上記3項目によりパワーエレクトロニクスならびに新規スピントロニクス用ソフト磁性体・デバイスの研究開発動向を明らかにでき、学術の新展開ならびに新産業創成に繋がることを期待される。

5. 調査期間

2022年7月～2025年6月（3年間）

6. 委員会の構成

職名	氏名	所属	会員・非会員区分
委員長	遠藤 恭	東北大学 大学院工学研究科 電気エネルギーシステム専攻	会員
委員	青木 英恵	東北大学 大学院工学研究科 電気エネルギーシステム専攻	会員
同	栗野 博之	豊田工業大学	会員
同	稲葉 信幸	山形大学	非会員
同	内田 裕久	豊橋技術科学大学	会員
同	大島 大輝	名古屋大学	非会員
同	岡本 聡	東北大学 多元物質科学研究所	会員
同	小川 智之	東北大学 大学院工学研究科 電子工学専攻	非会員
同	北本 仁孝	東京工業大学 物質理工学院	会員
同	神田 哲典	大島商船高等専門学校	会員
同	後藤 太一	東北大学電気通信研究所	会員
同	小林 伸聖	電磁材料研究所	会員
同	佐久間 洋志	宇都宮大学	会員
同	佐藤 勝昭	科学技術振興機構	会員
同	品川 勉	大阪産業技術研究所	会員
同	白土 優	大阪大学 大学院工学研究科	非会員
同	神保 睦子	大同大学	会員
同	末綱 倫浩	東芝 研究開発センター	非会員
同	杉本 諭	東北大学 大学院工学研究科 知能デバイス材料学専攻	会員
同	関 剛斎	東北大学 金属材料研究所	非会員
同	曾根原 誠	信州大学 工学部 電子情報システム工学科	会員
同	竹澤 昌晃	九州工業大学	会員
同	竹村 泰司	横浜国立大学	会員
同	中川 茂樹	東京工業大学 工学院 電気電子系	会員
同	中谷 功	物質・材料研究機構 先端の共通技術部門	非会員
同	中野 正基	長崎大学	会員
同	能崎 幸雄	慶應義塾大学	会員
同	野村 光	大阪大学 大学院基礎工学研究科	非会員
同	戸 修一郎	東北学院大学	会員
同	林 禎彰	デンソー	会員
同	廣瀬 伸吾	産業技術総合研究所	非会員
同	藤田 直幸	奈良工業高等専門学校	会員
同	室賀 翔	秋田大学	会員
同	藪上 信	東北大学 大学院医工学研究科	会員
同	弥生宗男	茨城工業高等専門学校	会員
同	吉本 耕助	大同特殊鋼	非会員
同	劉 小晰	信州大学 工学部 電子情報システム工学科	会員
幹事	長谷川 崇	秋田大学	会員
同	松浦 昌志	東北大学 大学院工学研究科 知能デバイス材料学専攻	会員
幹事補佐	山野井 一人	慶應義塾大学	会員

(委員 36 名中、会員 27 名)

7. 活動予定

委員会 4 回/年

幹事会 3 回/年

研究会協賛 2 回/年

8. 報告形態

A 部門大会における企画セッションの企画・発表とする。

理由：

ナノスケール磁性やソフト磁性材料、スピントロニクス材料分野では、基礎研究と実用化に向けた先端技術開発の融合が求められ、産学官を横断し、従来の枠を超えた分野・研究者での議論の場が必要とされている。そのため、最新の基礎研究・実用化研究の動向を迅速に発表できる「A 部門大会企画セッション」を成果報告の場とすることによっていち早く当該分野の最新状況を広く発信することができ、非会員である企業研究者の会員への勧誘と併せて参加者の増員を見込める。