

次世代スマートデバイス構築のための高周波磁気調査専門委員会 設置趣意書

マグネティックス技術委員会

1. 目的

スマートデバイスとは、ネットワークを通じた通話・通信によるコミュニケーション、インターネットによる情報検索、GPSでの位置情報の利用、カメラからの画像取込、ならびにそれら情報の管理が可能な多機能装置を意味し、スマートフォンやタブレット端末に代表されるモバイルツールが具体例として挙げられる。スマートデバイスの小型化・高性能化・多機能化は、半導体・誘電体・磁性体のそれぞれの素子の微細化・集積化・高性能化に後押しされて進展してきた。次世代スマートデバイスの構築にはバッテリー等電源部の小型化・高出力密度化に加えて、インダクタに代表される磁気素子をより小型化・高集積化する研究開発が必須となっている。

次世代スマートデバイスで用いられる磁性材料や磁気技術は、マイクロトランスなど電力系の～数 MHz から、チップインダクタに代表される数百 MHz、アンテナや伝導ノイズの抑制体などを含む信号系の数十 GHz を超える非常に広い周波数帯域を対象とする。本委員会ではこれらの広い周波数帯域にまたがる高周波磁気に関して、国内での磁性材料・プロセスの研究開発動向の調査、材料やデバイスの特性評価法の調査、デバイス設計法の調査に加えて、国外における高周波磁気分野の最新の研究開発動向に関する調査を行うことを目的とする。

2. 背景および内外機関における調査活動

本委員会では取り扱ういわゆるマイクロ磁気と言われる分野は、我が国が基礎研究のみならず、デバイス開発・生産を含めた産業としても強い領域の一つに挙げることができる。

電気学会では、1982年にマイクロ磁気調査専門委員会が設置されて以降、高周波領域における磁性材料と磁気デバイスに関する動向を継続して調査してきている。また、2002年開始のMMDM(International Workshop on High Frequency Micromagnetic Devices and Materials)や2008年創設のICMM(International Conference on Microwave Magnetics)を含めた電気学会のマイクロ磁気関係者が主体的に開催する国際ワークショップや国際会議は、国内外の研究者間の密接なコミュニティの形成や最先端研究の情報収集に大きな役割を果たしてきている。

スマートデバイスに適用可能なものとして、磁性薄膜を集積したインダクタやLCフィルタ、磁性体と誘電体を組み合わせる分布定数型デバイス、EMI計測用マイクロプローブなど、数十 MHz から GHz 帯を動作周波数とする新しい高周波磁気技術が続々と登場してきた。負の透磁率・誘電率を示すメタマテリアルは、移相器、共振器、バックワード結合器へのデバイス応用が可能で、小型通信システムや車載用レーダを始めとした革新的技術応用の検証が始まっている。

材料・プロセスおよび計測技術に関しては、水溶液から形成可能なフェライトめっき膜の透磁率実数成分と虚数成分のそれぞれを用いた応用研究や GHz 帯用として有望視されているグラニューラー軟磁性薄膜、強磁性／反強磁性交換結合磁性膜などの磁気特性を制御する研究も進展し、それらの作製技術、パターニング技術、超高周波透磁率計測技術なども着実に進みつつある。

一方海外におけるマイクロ磁気分野の研究開発については、欧米の進展はもちろん、韓国・台湾のレベル向上には目を見張るものがある。それに続く中国、シンガポール、マレーシア等の台頭も著しく、いずれはインドも情勢も注視すべき国に加わってくる。我が国の高周波磁気分野における優勢を堅持しつつ協調体制を構築するためにも、国外の研究開発動向調査は不可欠である。

3. 調査検討事項

- (1) 次世代スマートデバイスの構築に必要となる高周波磁性材料やプロセスの調査

- (2) 次世代スマートデバイスの構築に必要となる高周波磁気デバイスの設計手法の調査
- (3) 次世代スマートデバイスの諸特性を磁気に基づいて評価・解析する手法の調査
- (4) 高周波磁気分野の国内外における最新の研究開発動向の調査

4. 予想される効果

- (1) 次世代スマートデバイスに応用可能な高周波磁性材料やプロセスの発展
- (2) 次世代スマートデバイスに搭載可能な高周波磁気デバイスの設計指針の確立
- (3) 次世代スマートデバイスの諸特性を磁気に基づいて評価・解析する方法の開発
- (4) 高周波磁気分野の国内外における最新の研究開発動向の把握

上記の項目それぞれがスマートデバイスの高性能化・多機能化・低消費エネルギー化に寄与し、延いてはクラウドコンピューティングのインターフェースツールまたはビッグデータへのアクセスツールともなる次世代スマートデバイスの構築に大きく貢献することが期待される。

5. 調査期間

平成 26 年(2014 年) 4 月 ～ 平成 29 年(2017 年) 3 月(3 年間)

6. 活動予定

委員会： 4 回／年、 幹事会： 2 回／年、 研究会の協賛： 2 回／年

7. 報告形態

本調査専門委員会の結果は、技術報告書としてまとめる予定である。