

# 磁性材料の高周波特性活用技術調査専門委員会 設置趣意書

マグネティックス技術委員会

## 1. 目的

電子機器の高速化や小型化等の手段として、駆動周波数や使用電波等の高周波化が進展している。これに対応するべく、新規高周波磁性材料も続々と開発されており、高周波磁気/マイクロ磁気は、今後も重要な学問・技術である。最新動向としては、電磁ノイズ抑制分野、スイッチング電源分野、および計測分野の進展が特に目覚ましく、民生からの期待も高まっている。具体的には、ノイズ抑制分野では、通信における Early 5G の 28 GHz 帯への磁性体の適用検討が始まっている。電源分野においては、GaN 等ワイドギャップ半導体から成るスイッチング素子を用いた高電力スイッチング周波数の、100 MHz 帯への高速化に対応する磁性体装荷型リアクトルが検討されている。計測分野においては、透磁率等の高周波計測限界が 10 GHz 以上に拡張され、さらなる高周波化が鋭意検討されている。他方、磁性体不使用の空芯高周波磁気応用に関する研究の対象周波数は、磁性体応用分野よりも極めて高いミリ波帯(30 GHz～)やテラヘルツ帯(300 GHz～)帯へ拡張されているが、これに活用できることが期待できる新規磁性体がいくつか登場してきた。

よって、これら最新動向を鑑みると、上記分野へ調査の焦点を当てた調査が今後重要になると考えられ、関連するマイクロ磁気素子や解析の分野も含めた、磁性材料の高周波特性活用技術の系統的調査を趣意として、ここに表題の調査専門委員会設置を提案する。

## 2. 背景および内外機関における調査活動

マグネティックス技術委員会では、1982 年にマイクロ磁気調査専門委員会が設置されて以来、高周波磁気/マイクロ磁気に関して系統的かつ継続的な調査を行ってきた。また、IEEE Magnetics Society では日本各地に支部が創設され、2008 年創設で 2 年毎開催の ICMM(IEEE International Conference on Microwave Magnetics)等、電気学会の高周波磁気/マイクロ磁気関係者が主体的に開催する国際会議は、国内外の最先端研究の発信や情報収集に大きな役割を果たしている。空芯高周波磁気応用については、国内では電子情報通信学会等、国外では IEEE MTT-S(Microwave Theory and Techniques Society)等での議論が活発である。

海外における研究開発については、例えば、かつて東芝や富士電機が世界をリードしてきた高周波マイクロ電源の商品化が時流にとって早すぎたが故に撤退した後、いざニーズのある時代に突入するとインテルが参入し、シェアを伸ばしている事例がある。このような欧米での進展はもちろんのこと、アジア諸国の台頭も著しく、日本の高周波磁気工学分野における優勢を堅持しつつも協調体制を構築するために、内外での調査活動は不可欠である。

## 3. 調査検討項目

- (1) 高周波電磁ノイズ抑制に関する材料・技術の研究動向調査
- (2) 高周波電源に関する材料・技術の研究動向調査
- (3) 高周波磁気計測に関する研究動向調査
- (4) 高周波磁気素子や解析等、高周波磁気/マイクロ磁気に関連する研究動向調査

## 4. 予想される効果

- (1) 磁性体を用いた高周波電磁ノイズ抑制技術の進展
- (2) 磁性体による高周波電源の小型化・高効率化の進展
- (3) 高周波磁気計測技術の発展
- (4) 従来よりも高い周波数帯におけるマイクロ磁気素子への磁性体装荷や解析の高精度化

## 5. 調査期間

令和 2 年(2020 年)4 月～令和 5 年(2023 年)3 月 (3 年間)

## 6. 委員会の構成（職名別の五十音順に配列）

職名	氏名	（所属）	会員・非会員区分
委員長	直江 正幸	（電磁材料研究所）	会員
委員	池田 慎治	（公立小松大学）	会員
同上	井瀨 貴章	（大阪大学）	会員
同上	上田 哲也	（京都工芸繊維大学）	非会員
同上	上原 裕二	（磁気デバイス研究所）	会員
同上	海住 英生	（慶應義塾大学）	会員
同上	萱野 良樹	（電気通信大学）	非会員
同上	河合 正	（兵庫県立大学）	会員
同上	川井 哲郎	（横浜国立大学）	非会員
同上	菊池 弘昭	（岩手大学）	会員
同上	蔵前 雅規	（リケン）	非会員
同上	黒木 太司	（呉工業高等専門学校）	会員
同上	後藤 太一	（豊橋技術科学大学）	会員
同上	佐藤 紘介	（長野県工業技術総合センター）	会員
同上	佐藤 敏郎	（信州大学 先鋭領域融合研究群）	会員
同上	佐藤 佑樹	（日本テキサス・インスツルメンツ）	会員
同上	曾根原 誠	（信州大学 工学部）	会員
同上	竹澤 昌晃	（九州工業大学）	会員
同上	田丸 慎吾	（産業技術総合研究所）	非会員
同上	中山 英俊	（長野工業高等専門学校）	会員
同上	生井 飛鳥	（東京大学）	会員
同上	新妻 清純	（日本大学）	会員
同上	西島 健一	（富山高等専門学校）	会員
同上	室賀 翔	（秋田大学）	会員
同上	森角 博行	（双信電機株式会社）	会員
同上	藪上 信	（東北大学 大学院医工学研究科）	会員
同上	山口 正洋	（東北大学 大学院工学研究科）	会員
同上	山田 啓壽	（株式会社東芝）	会員
同上	若生 直樹	（電磁材料研究所）	会員
幹事	菅原 聡	（福山大学）	会員
同上	遠藤 恭	（東北大学 大学院工学研究科）	会員
幹事補佐	水戸 慎一郎	（東京工業高等専門学校）	非会員

## 7. 活動予定

委員会開催：4回/年、研究会への協賛：2回/年

## 8. 報告形態

A部門誌論文特集号を以て報告とする。

（報告形態をA部門誌論文特集号とする理由）

報告形態をA部門誌論文特集号とする事により、委員会の調査活動を通じて交流のあった電気学会BおよびD部門に属する会員や、電子情報通信学会等々の非会員にも論文執筆を依頼できるため、より多くの研究者を著者として取り込んだ充実した内容の調査結果を報告できる。また、最新動向に関する特集解説も織り交ぜた研究論文を掲載することで、A部門誌論文の被引用数増加に貢献できる。さらには、執筆者の入会、論文投稿料、論文誌販売等にも繋がり、A部門への貢献が期待できる。