

電磁アクチュエータシステムのための磁性材料とその評価技術調査専門委員会 設置趣意書

リニアドライブ技術委員会

1. 目的

現在の高度社会では人・物を高効率に移動・輸送することが不可欠で、電動化する電磁アクチュエータはこれまで以上に普及進展していくことが期待されている。そのためにはその高効率小型化への要求は大きく、これまであまり議論されてきていなかった鉄損をはじめとした磁性材料特性にこれまで以上に関心が高まってきている。磁性材料は電磁アクチュエータの主要構成要素であるためにその特性評価を多面的に行う必要があると同時に、電磁アクチュエータの駆動および電源に必要な構成要素をシステムとして評価する必要がある。

こうした技術は既に国内外にて幅広く研究開発されているが、電磁アクチュエータの研究者・技術者にとっては必ずしも同じ分野でなかったり、また背景となる学問体系が異なるためにその理解が十分でなかったりすることが生じ、更なる小型高効率化の大きな障害となっているものといえる。

本委員会では、電磁アクチュエータの主要構成要素である磁性材料およびその近接技術の理解を深め、その研究開発動向を電磁アクチュエータの視点で調査すると同時に、その評価方法としての計測技術ならびに数値解析技術を調査し、電磁アクチュエータの高性能設計に有益な情報を取りまとめることを目的とする。

2. 背景および内外機関における調査活動

移動・輸送装置は、これまで内燃機関および油圧・空気系の駆動装置が幅広く使用されてきたが、磁性材料技術およびパワーエレクトロニクス技術の進展で、それらの電磁アクチュエータへの転換が地上置きのみならず機上置きの自動車および船さらには飛行機などの移動体でも急速に進んでいる。このため、小型高効率の要求が特に機上置きの用途において高まっており、その傾向を加速させている。

2011年の東日本大震災は、電気エネルギーに対する高効率利用を一段と高めているだけでなく、再生可能エネルギーの普及がこれまで以上に計画されており、電磁アクチュエータにもいくつかの新たな要求が期待されている。そこでは電磁アクチュエータを電源システムも含めたシステムとして高効率化することであり、磁性材料の損失評価が重要な役割を果たす。そのためにIECではシステム評価としての規格化の動きが出ている。

このように電磁アクチュエータシステムにおける磁性材料はその評価も含めて今後重要な技術となっていくが、そもそも磁性材料は、過去および現在において多くのノーベル賞受賞者を輩出するくらい物理学の本道のひとつであり、磁区構造をもつものとして他の材料にない難解なところがある。そのため、応用物理学会、IEEE Magnetics Societyや日本磁気学会などで磁性材料についての研究が活発に報告されていたり、また電気学会A部門マグネティクス技術委員会にて電力用磁性材料の利用技術の調査が永年行われていたりしている。その状況すべてを電磁アクチュエータ研究者・技術者が必ずしも理解する必要はないが、その中のいくつかは今後の電磁アクチュエータの研究開発に必要である。

一方電磁アクチュエータの分野は、電力用半導体および制御技術の進展とリニアモーターカー・EVをはじめとした社会的要請により、技術や応用が広く多岐にわたっているため、電磁アクチュエータ分野における磁性材料の特性は、これまでB-H, B-W曲線といった簡便な磁気特性を用いて表現してきた。しかしそれだけで複雑な磁性材料は十分に表現されていないことは明白である。そこで磁性材料の基本を理解し、その研究開発動向を調査し議論していくことは、今後の電磁アクチュエータ研究開発に必要なことであり、僅々の課題といえる。

3. 調査検討事項

電磁アクチュエータをシステムとして高効率小型化するために必要な磁性材料とその評価の技術動向調査を行なう。

- (1) 電磁アクチュエータ技術者に必要な磁性材料の基礎技術の調査

- (2) 電磁アクチュエータシステムにとって必要となる磁性材料の磁気特性とその計測評価方法の調査
- (3) 電磁アクチュエータ、電源および周辺技術動向と磁性材料の加工技術、熱処理技術、高周波の影響の調査
- (4) 電磁アクチュエータおよび磁性材料の数値解析評価技術の調査

4. 予想される効果

- (1) 電磁アクチュエータ技術者・研究者の磁性材料特性の理解進展とそれによる高効率アクチュエータの実現
- (2) 電磁アクチュエータからみた磁性材料の測定評価方法の技術進展
- (3) 電磁アクチュエータシステムに必要な磁性材料仕様の提示とそれによる高性能磁性材料研究の推進
- (4) 電磁アクチュエータシステム、磁性材料および評価技術の国際競争力の強化

5. 調査期間

平成26年(2014年) 2月 ～ 平成29年(2017年)1 月(3年間)

6. 委員会の構成 (職名別の五十音順に列)・・・委員は若干名を公募する。

| 職名 | 氏名 | (所属) | 会員・非会員区分 |
|------|--------|---------------------|-----------|
| 委員長 | 藤崎 敬介 | 豊田工業大学 | 会員 |
| 委員 | 池田 文昭 | (株) フォトン | 会員 |
| 同 | 伊藤 栄光 | 東英工業 (株) | 会員 |
| 同 | 上田 靖人 | (株) 東芝 | 会員 |
| 同 | 上原 裕二 | 富士通 (株) | 会員 |
| 同 | 川添 良幸 | 東北大学 | 会員 |
| 同 | 北野 伸起 | ダイキン工業 (株) | 会員 |
| 同 | 佐藤 之彦 | 千葉大学 | 会員 |
| 同 | 清水 敏久 | 首都大学東京 | 会員 |
| 同 | 島村 正彦 | 日本電気計測器工業会 (JEMIMA) | 会員 |
| 同 | 進藤 裕司 | 川崎重工業 | 会員 |
| 同 | 妹尾 剛士 | デンソー | 会員 |
| 同 | 寺谷 達夫 | 名古屋大学 | 会員 |
| 同 | 土井 祐仁 | 信越化学工業 (株) | 会員 |
| 同 | 戸高 孝 | 大分大学 | 会員 |
| 同 | 中井 英雄 | 豊田中央研究所 | 会員 |
| 同 | 中村 尚道 | JFEスチール | 会員 |
| 同 | 広沢 哲 | 物質材料研究機構 | 会員 |
| 同 | 本蔵 義信 | 愛知製鋼 (株) | 会員 |
| 同 | 松井 啓仁 | (株) 日本自動車部品総合研究所 | 会員 |
| 同 | 丸川 泰弘 | 日立金属 | 会員 |
| 同 | 柳瀬 俊次 | 岐阜大学 | 会員 |
| 同 | 山崎 克己 | 千葉工大学 | 会員 |
| 同 | 山田 隆 | (株) JSOL | 会員 |
| 同 | 割田 好則 | シナノケンシ | 会員 |
| 同 | 岩田 圭司 | 新日鉄住金 | 非会員 |
| 同 | 山田 健伸 | 安川電機 | 非会員 |
| 同 | 谷 良浩 | 三菱電機 | 会員 (手続き中) |
| 同 | 吉澤 | 鉄道総研 | 会員 (手続き中) |
| 幹事 | 鳥居 肅 | 東京都市大学 | 会員 |
| 幹事 | 田代 晋久 | 信州大学 | 会員 |
| 幹事補佐 | 小田原 峻也 | 豊田工業大学 | 会員 |

7. 活動予定

委員会 4 回/年

8. 報告形態

技術報告をもって報告とする。