

# 高密度エネルギー変換システムのための磁気応用技術 調査専門委員会設置趣意書（案）

マグネティックス技術委員会

## 1. 目的

電力変換などのエネルギー変換システムにおいては、高エネルギー密度化によるシステムの小型化が望まれるが、温度上昇の増大を抑制するため、損失低減によるシステムの高効率化も必要となる。

本委員会では現状のエネルギー変換システムに対し、磁気応用におけるデバイス・材料技術のほか、回路技術、制御技術、解析技術など、様々な技術分野の視点から総合的な調査を行い、エネルギー変換システムの高効率・高密度化に対して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

各種高密度エネルギー変換システムのうち、電気-機械エネルギー変換システムにおいては、電気自動車や電気鉄道、航空機等でモータ単体の高トルク化が喫緊の課題であり、これを電力半導体スイッチング回路、二次電池、およびキャパシタと組み合わせたシステムとして温度上昇も考慮した高効率・高密度化が要求される。IoT用センサ電源や再生可能エネルギー利用のためのエネルギーハーベスト・発電システムでは高密度化による小型高出力化が望まれている。

磁気を用いるワイヤレス給電システムにおいては、国内外の企業・研究機関による家電・通信・医療・ロボット分野で高効率・高密度化の検討展開が進んでおり、交通・物流分野において電気自動車などの停車中・走行中給電を可能とする技術のひとつとしても検討されている。

また、電力系統では再生可能エネルギーの有効利用のため、大容量の二次電池を構成要素とする直流グリッドの実現が検討されており、双方向の電力変換が可能な大容量のDC-DCコンバータの開発が進められている。最近では、SiCやGaNなどの半導体材料の実用化が進むことで、高周波化による電力変換システムの高効率・高密度化が進展する可能性がある。

これらエネルギー変換システムの高効率・高密度化を実現するため、磁気応用技術における磁気デバイス技術と硬質磁性材料・軟磁性材料・磁歪材料等の材料活用技術、電力変換回路や電力制御技術、EMC技術、センサ技術のほか、熱放散との連成解析や機械学習を適用した設計技術など様々な技術分野の現状・動向調査が必要となっている。

## 3. 調査検討事項

- (1) 高密度エネルギー変換システムのための磁気デバイス技術の現状と動向
- (2) 高密度エネルギー変換システムのための材料技術の現状と動向
- (3) 高密度エネルギー変換システムのための回路・制御技術の現状と動向
- (4) 高密度エネルギー変換システムのための解析設計技術の現状と動向

## 4. 予想される効果

エネルギー変換システムにおいて、磁気デバイス・材料・回路・制御・解析などの技術分野における高効率・高密度化技術の現状と動向を明らかにし、その相互関連性を各技術分野で精査することで、総合的な高効率・高密度化技術を推進するための指針が得られる。

## 5. 調査期間

平成30年(2018年)4月～平成33年(2021年)3月(3年間)

## 6. 委員会の構成(委員は若干名を公募)

職名	氏名	(所属)	会員・非会員区分
委員長	田島 克文	(秋田大学)	会員
委員	石飛 学	(奈良高専)	会員
同	井上 哲夫	(東芝マテリアル)	会員
同	上野 敏幸	(金沢大学)	会員
同	海野 洋	(新電元工業)	会員
同	岡本 吉史	(法政大学)	会員
同	栗田 直幸	(日立製作所)	会員
同	後藤 博樹	(宇都宮大学)	会員
同	早乙女 英夫	(千葉大学)	会員
同	坂本 禎智	(八戸工業大学)	会員
同	笹山 瑛由	(九州大学)	会員
同	菅原 賢悟	(近畿大学)	会員
同	高橋 淳	(鶴岡工業高等専門学校)	会員
同	高橋 和彦	(三菱日立パワーシステムズ)	会員
同	野中 崇	(八戸工業高等専門学校)	会員
同	福岡 克弘	(滋賀県立大学)	会員
同	藤原 耕二	(同志社大学)	会員
同	細谷 達也	(村田製作所)	会員
同	水野 勉	(信州大学)	会員
同	森田 孝	(函館工業高等専門学校)	会員
幹事	土井 達也	(足利工業大学)	会員
同	中村 健二	(東北大学)	会員
幹事補佐	吉田 征弘	(秋田大学)	会員

## 7. 活動予定

委員会 5回/年 幹事会 2回/年

## 8. 報告形態

A部門誌論文特集号をもって報告とする。

技術報告ではなく、A部門誌論文特集号とする理由

「本調査対象分野では研究志向の委員および機関の割合が高いため、報告形態を技術報告からA部門誌論文特集号に変更することで電気学会他部門及び他学会の研究者を読者あるいは執筆者として取り込むことができ、他学会会員の電気学会入会、投稿料収入、論文誌販売等においてA部門への貢献が期待される。」