

高効率エネルギー変換のための磁気応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

電気エネルギーの発生、変換、給電等を実現する各種電力変換機器には、高効率化や高機能化が求められる一方で、回路の小型化や低コスト化の要求がある。また、電気機械エネルギー変換を実現する電動機、発電機、電磁アクチュエータ等においても同様の要求がある。これらエネルギー変換機器の設計技術は、背反するこれらの要求を調和させながらこれまで発展してきた。一方、東日本大震災により、電力の需給ギャップ解消が強く求められると、小規模分散発電システムやグリーンエネルギー利用などのエネルギー有効利用技術の重要性がクローズアップされ始めた。このような状況の中、再生可能エネルギーにより発電量を増加させることと、電気機器の効率を向上させることは、共に重要な意味を持つことになる。

電力供給システムの形態が変化中、時代の社会的要求に適応したエネルギー変換機器を開発するには、機器の小型化や低コスト化と高効率化との調和点を電力の消費形態や消費者意識の変化にも鑑みて今後どのように定めるべきか検討する必要がある。また同時に、その調和点を仕様とするエネルギー変換機器の設計はどうあるべきか研究する必要がある。エネルギー変換機器開発は総合的な技術によって支えられているが、その中でも磁気応用技術の貢献は非常に大きく、その電力変換効率向上への寄与も大きい。

多くの微小電力発電システムが提案されているが、この中には磁気現象を応用した技術もあり、磁気応用技術はこの分野においても期待される技術の一つと言える。また、電気機器へのワイヤレス給電技術も脚光を浴びつつあるが、基本原理として、比較的大きな非接触電力伝送が可能な電磁誘導現象の適用が第1選択肢として考えられることから、ここでも磁気応用技術による新展開が期待されている。

本委員会では、エネルギー政策が分岐点を迎える中、数年後の近未来社会において要求されるエネルギー変換機器の姿およびそのための磁気応用技術の動向に関する調査を行い、エネルギー変換システムの開発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

送配電は50Hzまたは60Hzの商用周波数によって行われ、電力会社等の発電所ではこれらの周波数で発電が行われているが、例えば、風力発電、太陽光発電、あるいはエネルギー・ハーベストと言われる微小電力発電システムにおいては、その発電電力の周波数は様々であり、送配電システムへの接続にはDC-DC電力変換や交流電力変換技術が必須である。これらの技術は、電気機器内での電力変換や電気機械エネルギー変換においても重要であり、磁気応用技術が電力変換技術の根幹的な役割を果たしている。DC-DC電力変換技術は、国内外の各電源メーカーが中心となって保有しているが、電力用半導体デバイスの活用と比較してパワー磁気デバイスの活用余地はまだ十分に大きく、パワー磁気デバイス適用技術の今後の成長が期待されている。交流電力変換技術の一つとして無効電力補償装置があり、従来のインバータによる構成ではなく、磁性体の磁気飽和現象を積極的に利用した可変インダクタによる方法が提案され、装置の信頼性向上が期待されている。最近の磁気ギアは、その構造と材料の改善により、効率が90%を超えている。回転機技術においても、パラメトリックモータ、SRモータ、ブラシレスモータなどの高性能化研究が行われている。

3. 調査検討事項

- (1) DC-DC電力変換における磁気応用技術
- (2) 交流電力変換における磁気応用技術
- (3) 電気機械エネルギー変換における磁気応用技術
- (4) 微小電力発電における磁気応用技術
- (5) ワイヤレス給電における磁気応用技術
- (6) パワー磁気デバイスの材料特性評価およびモデル化技術

4. 予想される効果

近未来において要求される高効率エネルギー変換機器の姿およびそのための磁気応用技術の動向が明らかになり、エネルギー変換システムの開発に対して従来と観点の異なる新しい提案をしていくことが期待できる。

5. 調査期間

平成24年（2012年）4月～平成27年（2015年）3月（3年間）

6. 委員会の構成（案）

職名	氏名	（所属）	会員・非会員区分
委員長	早乙女 英 夫	（千葉大学）	会員
委員	一ノ倉 理	（東北大学）	会員
同	上野 敏 幸	（金沢大学・自然科学研究科）	会員
同	海野 洋	（新電元工業）	会員
同	岡田 健 治	（パナソニック電工）	非会員
同	岡本 吉 史	（宇都宮大学）	会員
同	開道 力	（北九州工業高等専門学校）	会員
同	甲木 昭 彦	（九州工業大学）	会員
同	齋藤 兆 古	（法政大学）	会員
同	坂本 禎 智	（八戸工業大学）	会員
同	笹田 一 郎	（九州大学）	会員
同	高橋 和 彦	（日立製作所）	会員
同	高橋 則 雄	（岡山大学）	会員
同	土井 達 也	（足利工業大学）	会員
同	野中 崇	（八戸工業高等専門学校）	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	堀江 宏 道	（東芝）	会員
同	三田 正 裕	（NEOMAXエンジニアリング）	会員
同	森田 孝	（函館工業高等専門学校）	会員
同	矢野 康 司	（TDKラムダ）	非会員
同	山田 外 史	（金沢大学・環日本海域環境研究センター）	会員
幹事	田島 克 文	（秋田大学）	会員
同	中村 健 二	（東北大学）	会員
幹事補佐	畠山 智 行	（日立製作所）	会員

7. 活動予定

委員会 5回／年 幹事会 2回／年

8. 報告形態

平成27年3月開催の全国大会シンポジウムを企画担当し、ここでの発表をもって報告とする。また、同年3月上旬にまとめの研究会を開催し、この研究会資料をもって報告資料とする。