

電力シフトに向けた磁気応用技術を用いたエネルギー変換システム調査専門委員会
設置趣意書

マグネティックス技術委員会

1. 目的

パワーエレクトロニクスとパワーマグネティックスを組み合わせたエネルギー変換システムは、電動駆動システム、発電システム、スイッチング電源システム、環境発電を利用したエネルギーハーベスト、ワイヤレス給電や磁気センシングなどデバイス応用の範囲は多岐に渡り、これらデバイスの高効率化がエネルギー需要・供給の変革期である現代社会において重要な役割を担っている。本委員会では、電気機器設計技術、回路技術、制御技術、解析技術、磁気センシング技術などにおける現状と課題を把握し、多角的視点から総合的な調査を行なうことでこれらの技術分野の進歩を促進し、電力シフト時代における持続可能な未来に貢献しうる磁気応用技術を用いたエネルギー変換システムに関連する有益な情報を取り纏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

エネルギー変換システムを取り巻く環境は大きな変革期を迎えている。EVをはじめとする輸送機器の電動化は100年に一度の大変革の時代といわれており、エネルギー問題対策に向けた再生可能エネルギーへの移行、さらにはAIの普及によるエネルギー消費の増加など、電力生産・消費のあり方に根本的な変化が迫っている。これらの社会動向に応じた、モータ、発電機、スイッチング電源などのエネルギー変換システムの高効率化は、カーボンニュートラル実現のための重要な課題となっている。また、これらデバイスのさらなる需要増加が見込まれるため、資源を有効に活用し、環境への負荷を最小限に抑えることを目指す持続可能な開発や利用も課題となっている。

エネルギー変換システムはパワーデバイス技術とともに発展を続けており、スイッチング周波数の高周波化が実現し、機器の小型化が進められる一方で、高周波化による磁気デバイスの損失増加が顕在化しており、高効率化には未だ課題が残る。したがって、電力シフト時代におけるエネルギー変換システムは、駆動周波数の高速化を想定した磁気デバイス技術と軟磁性材料・硬磁性材料などの材料活用技術との連携が一層の重要性を帯びてくる。また、エネルギー変換システムの発展には、要素技術の向上だけでなく、アプリケーションやシステムとしての評価が必要不可欠であり、すでに実用化が報告されている環境発電を利用したエネルギーハーベストやワイヤレス給電、磁気センシングなどのアプリケーションもエネルギー変換システムの多様化に向けて発展が期待される。

本委員会の前身となる電気学会「カーボンニュートラルに向けたエネルギー変換システムの磁気応用技術調査専門委員会（2021年10月～2024年9月）」では、磁気を用いたエネルギー変換・伝送、電気-機械エネルギー変換の高効率化・低損失化、磁気センシングにおけるカーボンニュートラルに向けた磁気応用技術の現状と動向の調査活動が行われた。しかしながら、自動車・航空機・船舶等の電動化をはじめとしたエネルギー変換システムの高効率化・低損失化のための磁気応用技術は次世代エネルギー変換システムに向けた大きな変革期を迎え、今後も高効率モータ・磁気ギヤ等の電気-機械エネルギー変換、自動車・航空機・船舶の電動化システム、光ポンピング等の磁気センシングや磁気を用いた非破壊検査など、次世代のエネルギー変換システムのための磁気応用技術の創発・創出・高度化・実用化に向けた調査を継続していく必要である。

3. 調査検討事項

- (1) 電動駆動・発電システムの高性能化とその実用化の現状と動向
- (2) スwitchング電源システムの高性能化技術とその実用化の現状と動向
- (3) エネルギー変換システムの多様化とその実用化の現状と動向
- (4) エネルギー変換システム技術を支える解析技術の現状と動向

4. 予想される効果

上記項目の調査により、電力シフトに向けた磁気応用技術を用いたエネルギー変換システムに関連

する最新技術開発動向を総括的に把握できる。また、多様な課題を抽出し、解決策の実践事例を共有することで次世代エネルギー変換システムの発展に資することが期待される。本活動は、パワーエレクトロニクス、パワーマグネティックスを取り巻く要素技術の連携を深め、次世代エネルギー変換システムの発展による環境負荷の低減とエネルギー利用の技術進歩を図ることで持続可能な社会の構築に繋がることを期待される。

5. 調査期間

令和6年（2024年）10月～令和9年（2027年）9月（3年間）

7. 活動予定

委員会 4回／年 幹事会 2回／年 研究会協賛 2回／年

8. 報告形態

全国大会シンポジウムもしくはA部門大会企画セッションの企画・発表とする。

理由：

本委員会での調査検討はアプリケーションの要素が強く産業界と強く関連しており、基礎・材料・共通部門のみならず、産業応用部門、さらにはエネルギー関連の他学会会員の関心を集めることが期待できる。調査内容を速やかに公表し、直接的な意見交換の場を提供することで、非会員や企業研究者の会員への勧誘と併せて参加者の増員も期待できる。