

パワーエレクトロニクスの電気系・機械系技術の協同研究委員会
設置趣意書

モータドライブ技術委員会

1. 目的

パワーエレクトロニクス（半導体電力変換回路，制御技術を組み合わせた応用システムの技術全般：以下パワエレと表す）に関する技術分野としては、制御理論やその構築手法・主回路構成とその電気特性検討と実現方法・モータマシンの設計理論や実現方法などを中心に検討してきた。近年、SiCをはじめとするワイドギャップ半導体の適用拡大・永久磁石やリラクタンストルクを含めたモータマシンの技術革新・カーボンニュートラルなどの政治や社会環境に後押しされるパワエレの適用分野の拡大によって、従来の電気や制御やモータ単体の機構などだけでは議論できない技術分野の拡大が進んでいる。

特に、近年注目されているモータと電力変換回路の機電一体化，高密度実装による高電力密度化では、パワエレと機械系（構造，熱流体，振動）の複合化技術が不可欠であり，電気系技術者と機械系技術者との協調の深化が重要である。しかしながら，これまで電気学会の調査専門委員会では，電気系技術者視点を中心であり，機械系技術は制約条件のひとつとして，個別最適での技術課題の解決によるところが大きかった。電気系技術者と機械系技術者が議論し，連携を深めることで，全体最適の観点で，新たな視点での課題解決によるブレークスルーも期待できる。

そこで，本委員会の目的は，「電気系，機械系技術者の融合によるパワエレ複合化技術の発展」であり，電気系技術者と機械系技術者が参画する協同研究委員会としての設置を提案する。

2. 背景および内外機関における調査活動

これまで電気学会では，パワエレの高電力密度化に貢献するシステムインテグレーション技術の調査に関して，「パワーエレクトロニクスにおけるシステムインテグレーション技術調査専門委員会」（伊東淳一委員長），「SiC と GaN と共に発展するパワーエレクトロニクスにおけるシステムインテグレーション技術調査専門委員会」（三野和明委員長）があった。これらの調査専門委員会は，電気系技術者を中心とした委員構成であり，その中で一部機械系設計，熱解析も含めた研究調査を実施した。パワエレ分野の拡大の方向性を示し，調査期間を終了した。

本協同研究委員会では，これまでの調査専門委員会で示したパワエレ分野の拡大の流れを踏まえて，機械系技術視点をさらに取り入れ，パワエレの複合化技術の深化を図る。そのために，電気系技術者のみならず機械系技術者の参画を計画する。

3. 調査検討事項

(1) 機械系構造技術と電気回路技術の複合化

- ・筐体構造，組立性を考慮したパワエレ回路
- ・機械系振動と電気回路設計を融合し，機械系振動解析技術の高度化
- ・モータ低振動化，低損音化パワエレ技術

(2) 熱冷却技術とパワーエレ技術の複合化

- ・パワー半導体の損失と、熱冷却構造を含めた複合熱流体解析技術
- ・パワー回路のプリント基板化にともなう熱解析技術
- ・機電一体化冷却技術
- ・沸騰冷却，新冷媒冷却技術のパワーエレ装置への適用技術

(3) 機械系構造技術とパワーエレ電磁気応用技術の複合化

- ・EMI 抑制のための構造技術
- ・EMS 影響低減のための構造技術

4. 予想される効果

この委員会により、電気系、機械系のシナジーを生かしたパワーエレ技術の発展により、パワーエレ装置の小型化、高出力化、信頼性向上にむけた取り組みの活性化が期待できる。

5. 調査期間

2023年（令和5年）10月～2025年（令和7年）9月

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	佐藤 以久也	(富士電機)	会員
副委員長	長谷川 一徳	(九州工業大学)	会員
委員	浅井 亨太	(日立製作所)	会員
同	大口 英樹	(東海大学)	会員
同	折川 幸司	(北海道大学)	会員
同	蟹澤 瞭	(東洋電機製造)	非会員
同	佐藤 大介	(長岡モータディベロップメント)	会員
同	佐藤 宜秀	(明電舎)	非会員
同	讃岐 育孝	(富士電機)	非会員
同	清水 風紫	(東洋電機製造)	非会員
同	鈴木 尚礼	(日立製作所)	会員
同	高橋 良和	(東北大学)	会員
同	立花 知也	(三菱電機)	会員
同	塚越 昌彦	(TMEIC)	会員
同	杷野 満	(TMEIC)	非会員
同	舟木 剛	(大阪大学)	会員
同	前川 佐理	(明治大学)	会員
同	宮澤 金敬	(ダイキン工業)	非会員
同	山崎 明	(安川電機)	会員
同	山本 直樹	(ダイキン工業)	非会員
幹事	長坂 邦昭	(TMEIC)	会員(会員手続き中)
同	藤本 和樹	(東洋電機製造)	会員
幹事補佐	濱田 鎮教	(明電舎)	会員

※委員について募集中であり、随時追加の予定

7. 活動予定

委員会：4回/年 幹事会：2回/年

8. 報告形態（調査専門委員会は必須）

本委員会内では設計、解析技術に関する議論を行う関係上、調査できる公開された技術論文が少なく、また公開文書として発行が難しい。

一方、タイムリで双方向な議論を行うことができるため、電気学会全国大会、または産業応用部門大会のシンポジウムで報告する。

9. 活動収支予算（協同研究委員会のみ）

収入	委員負担金	0円/年×4=	0円/年
支出			0円/年

10. 備考

本協同委員会は半導体電力変換技術委員会と協同で活動を行う。