

パワーデバイス及びその使いこなし技術調査専門委員会
設置趣意書

電子デバイス技術委員会

1. 目的

2020年(令和2年)10月に、日本は「2050年(令和32年)カーボンニュートラル」を宣言し、2021年(令和3年)4月には、2030年度の新たな温室効果ガス削減目標として、2013年度から46%削減することを目指し、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けるとの新たな方針も示された。2050年(令和32年)のカーボンニュートラル実現に向けては、温室効果ガス排出の8割以上を占めるエネルギー分野の取組が特に重要であり、再生可能エネルギーの最大限の導入や火力発電におけるCO₂の回収等が進められる。また、電力部門以外(産業・運輸・業務・家庭部門)では、更なる電化が進められ、電力需要が増加し、多種多様な高効率な電力システムが必要とされる。再生可能エネルギーの導入や電力システムの高効率のためには、パワーエレクトロニクス技術による電力変換装置の高効率化・高機能化・高信頼性が不可欠であり、キーデバイスであるパワーデバイスには、性能改善や高信頼化に加えて、デジタル制御等と組み合わせ、パワーデバイスの性能を十分に引き出す「使いこなし」技術が強く求められてくる。本調査委員会では、ますます重要度を高めるパワーデバイスにおいて、その研究・技術開発動向を把握、さらには今後取り組むべき課題を議論し方向性を指し示す事に重点を置き調査研究する。

2. 背景および内外機関における調査活動

パワーデバイスは、LSI・メモリのプロセス技術を流用しながら、高電圧が印加されるアナログ回路であるため、CMOSロジックなどのデジタル回路・デバイスとは異なる高性能化、高機能化が求められ、低オン抵抗や高速スイッチングといった独自の発展・成長を遂げてきた。現在のパワーエレクトロニクスは、シリコンパワーデバイスがその中心であるが、SiCやGaNなどのワイドバンドギャップ半導体も市場に浸透し始め、特性改善に加えて、信頼性向上等が進められている。一方近年では、IGBTとダイオードを複合化したRC-IGBTが車載に搭載され、また学会においてはデバイスの表面や裏面に複数のゲートを有するIGBT、さらにはデジタル制御を用いたゲート抵抗の最適化等、デバイス単体の性能改善にとどまらず、複合化やその使いこなし技術に注目が集まっている。

パワーデバイス技術の研究成果を報告する場として、国際学会では本委員会を母体として始まったISPSD(International Symposium on Power Semiconductor Devices and ICs)が主要な位置を占める。パワーデバイス関連技術全体について調査し、方向付けを行う活動は地域ごとに大学、研究機関、企業間で連携し進められており、欧州はECPE、米国はCPESの中で活動が続けられている。一方、国内において、ECPEやCPESに相当する調査や方向付けを行う活動を行う機関は、本委員会以外に見当たらない。本委員会は、大学、研究機関、企業の第一線の研究者・技術者により構成され、パワーデバイス・パワーIC技術に関する最新情報を調査分析し、今後の方向性を議論する上でこれからも重要になるものと考えられる。

3. 調査検討事項

- 1) パワーデバイス・パワーICの最新技術に関する国内外の研究開発状況と現状の問題点を調査する。
- 2) 上記パワーデバイス・パワーICに関し、今後重点的に進めるべき技術研究開発議題を抽出調査する。
- 3) これまでのパワーデバイス自体の性能改善、信頼性向上以外に、パワーデバイスの性能を引き出す使

いこなし技術に視点を置き、研究開発状況と課題を調査する。

4) デバイス・プロセス開発の歩みを振り返りまとめることで現状問題点を調査する。

4. 予想される効果

パワーデバイス・パワーICの高性能化・高機能化及びその使いこなし技術に関する将来の技術動向を見通すことで、次世代のパワーエレクトロニクスへ向けた技術革新を促進出来る。

5. 調査期間

2023年（令和5年）4月～2026年（令和8年）3月

7. 活動予定

委員会 7回／年、研究会 1回／年

8. 報告形態

- 1) 技術調査報告書作成
- 2) 1回／年の研究会開催

以上