

**戦略的イノベーション創造プログラム
(SIP)
2020年度
研究開発成果等報告書**

課題名：IoE社会のエネルギーシステム

研究開発項目：A-② 再生可能エネルギー主力電源化に向けた革新的エネルギーデバイスの便益評価

研究開発テーマ：「革新的エネルギーデバイスの適用によるエネルギー供給コストの定量的評価」

研究期間 **： 2020年8月26日 ～ 2021年3月31日**

研究 責任者	氏 名	安部 征哉
	所属機関	九州工業大学
	部 署	大学院工学研究院電気電子工学研究系
	役 職	准教授

研究開発成果等の概要

パワーエレクトロニクス技術（PE 技術）においては、近年、酸化ガリウム（ Ga_2O_3 ）や縦型 GaN など革新的なパワーデバイスの開発が進んできており、これらの適用により、パワーエレクトロニクス機器（PE 機器）の小型化・高効率化など機器側の利点のみならず、電力損失の低減やエネルギーの利用効率向上など、エネルギー供給システム全体においても利点があり、PE 技術の普及を推進していく必要がある。一方、PE 技術の普及を推進するには、普及の障壁となる技術的課題を整理して新たな技術が導入された場合の社会的な効果を予め定量的に示して、社会コスト低減効果を共有する必要がある。

本サブテーマでは、革新的パワーデバイスが適用された PE 機器（革新的なエネルギーデバイス）が適用されたエネルギー供給システムの実現に向けて、その技術的な便益および経済的な便益を定量的に評価した。

個別テーマ 1：「革新的パワーデバイスを PE 機器へ適用するための技術的課題抽出」

現在市場に流通または流通し始めているパワーデバイス（Si, SiC, 横型 GaN など）が PE 機器へ適用されている状況を調査し、現在開発している次世代パワーデバイス（ Ga_2O_3 , 縦型 GaN）が適用された場合の応用先などを整理することを目的とし、文献調査を行った。その結果から使用デバイス別、アプリケーション別の技術動向をマッピングし開発中の次世代パワーデバイスの周波数・電力容量及びその適用先について整理した。

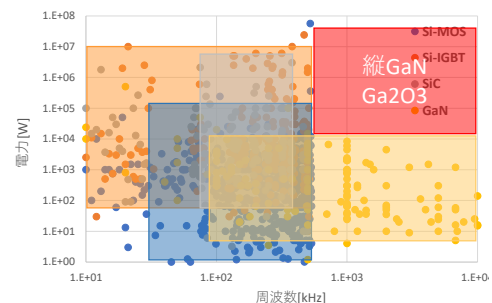


図. デバイス利用分布

個別テーマ 2：「革新的エネルギーデバイスを適用したエネルギー供給システムにおける技術的便益の定量的評価」

再生可能エネルギーや蓄電池が連系される配電システムの技術的・経済的便益を評価することを目的として、配電レベルのエネルギーシステムを評価するモデルを抽出し、技術的便益を全国規模で評価できるモデルについて検討した。また、評価項目について検討し、全国規模で計算する再生可能エネルギー導入可能量や二酸化炭素排出量などを明らかにすることとした。さらに、送電レベルのエネルギーシステムでは再エネ電源の主力電源化に伴い安定性が課題となることから、再エネ電源増加と安定性の関係性を評価できるモデルと評価項目について検討した。

個別テーマ 3：「革新的エネルギーデバイスを適用したエネルギー供給システムにおける経済的便益の定量的評価」

革新的エネルギーデバイスに関連するロードマップの作成に向けて、ロードマップの種類およびロードマップの評価項目を検討した。その結果、社会ニーズと技術ベースの 2 つのロードマップを作成する必要があることが明らかとなった。社会ニーズのロードマップの評価項目を文献調査などにより検討し、再生可能エネルギー導入量、 CO_2 排出量、電化率とした。さらに、これらの現状値と 2050 年の目標値を整理した。技術ベースのロードマップの評価項目を文献調査などにより検討し、評価項目を電力密度や機器の損失などとした。そして、これらの評価項目の値をパラメータとした経済的便益評価の評価フロー案を提案した。