

民生におけるデバイスの進化とエネルギー利用の高度化技術調査専門委員会
設置趣意書

家電・民生技術委員会

1. 目的

本技術調査専門委員会「民生におけるデバイスの進化とエネルギー利用の高度化技術調査専門委員会」は、生成 AI 等の急速な発展拡大に伴う電力需要の急拡大と将来のエネルギー不足を喫緊の課題と捉え、変革期における新たなエネルギー源の創出とカーボンニュートラルの着実な実現に向けて、これまでの電気学会における貴重な調査結果を活かし、創エネ・蓄エネ機器技術、エネルギー有効利用のための電源回路技術、電源制御技術、電源デバイス技術、給電技術および民生分野に適用できる他分野技術について継続調査し、現状の課題や今後のあるべき姿について提言を行うことで、国内外におけるこれらの技術の進化に貢献す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

1) 背景

2025 年 2 月に資源エネルギー庁が第 7 次エネルギー基本計画を公表し、7 月に電力広域的運営推進機関(OCCTO)が将来の電力需給シナリオを公表した。その中で 2040 年、2050 年における日本の電力需給の見通しが示され、以前のエネルギー基本計画と異なり、電力需要が中長期的に増加する傾向にあることが示された。また、予測結果について、不確実性が高く、上振れる可能性が高いことも記載され、供給側の技術として再生可能エネルギーの拡大や新燃料の活用等が謳われ、需要側の技術として、機器の効率化、EV 等の導入が求められている。

この将来予測には、データセンター等による電力需要の拡大は織り込まれていないため、一層、厳しい状態になることが予想される。需要側においては特に生成 AI の進歩や AI エージェントが登場し、これらの一番の課題は電力エネルギーの確保となっている。このような革新的な変化はパラダイムシフトを起こす可能性が高く、従来の技術の延長だけでは、解決できないような課題を突き付けている。例えば、太陽光発電は夜間に発電できないが、データセンターを宇宙に持って行き、宇宙で発電すれば、24 時間発電することが可能になるとともに、大気による送電損失がなく、効率よく発電することが可能になる、といったレベルの提言を行うことが求められている。

現在のエネルギーに関する新技術の動向を知り、2040 年や、2050 年に求められる技術とのギャップを明らかにし、このギャップを埋めるために求められる、新たな技術指針を可視化していく。

2) 内外機関における調査活動

再生可能エネルギー分野の分散電源や定置型蓄電システム、電気自動車を活用した V2X (Vehicle to X) など応用研究や実証事業が盛んに行われている。電気学会、電子情報通信学会、情報処理学会などが主催する会議、海外では再生可能エネルギーやパワーエレクトロニクスに関連した学会で毎年、多くの論文が発表されている。

電気学会の委員会においても 2012 年 4 月から 2014 年 3 月にかけて設置された「家庭内の電力利用機器・創エネ機器・蓄エネ機器の新技術共同研究委員会」で家庭内電力利用関連技術の視点で調査さ

れ、2015 年 9 月から 2017 年 8 月にかけて「新電力社会で変革を迎える地域と家庭のスマートエネルギーシステム技術共同研究委員会」において、コミュニティあるいは家庭規模のスマートエネルギーシステムの技術動向について、ビジネスモデル、相互協調、信頼性の視点調査が行われた。また、2018 年 6 月から 2021 年 3 月まで、「ローカル VPP をめざす分散エネルギー技術調査専門委員会」において、地域における ZEH、ZEB からローカルの地産地消や VPP システムに向かうあらたなエネルギービジネスモデルとシステム技術の変革など、あるべき姿について提言をおこなっている。

CO₂ の排出削減を目的とした再生可能エネルギーの一層の普及に向けては、大規模太陽光発電が、森林伐採による環境破壊を引き起こすなど課題が山積している。太陽光発電のパネルの都市部への導入では、ペロブスカイト型太陽電池に代表される薄膜型太陽光発電パネルが期待されている。これは従来の太陽電池と発電特性が異なることから、新たなパワーコンディショナーの開発が必要となっている。また、将来的に EV の大幅な導入が必要なことは明らかだが、朝夕に充放電が集中すると、現在でもボトルネックになっている系統による送受電に一層の負担をかけることになる。このため、発電機能と蓄電機能の一体化による再生可能エネルギーの地産地消を高度に実現していくことが求められる。以上から、民生分野において、発電デバイス、蓄電デバイスおよび電力デバイスの進化と、地産地消を効率良く実現する電力制御技術が、この実現のカギを握っていることがわかる。

上記、調査以降も、新たなデバイスの実用化や高効率な発電技術が登場しており、これら技術についても、体系的に調査および評価を行う必要がある。

3. 調査検討事項

- (1) 再生可能エネルギー普及状況と課題
- (2) 2040 年、2050 年に求められるエネルギー関連技術予測
- (3) 民生におけるデバイスの進化
- (4) 民生におけるエネルギー利用技術の高度化
- (5) 民生におけるエネルギー利用の法規制とセキュリティ
- (6) デバイスの進化とエネルギー利用高度化が発電・蓄積・変換・給電技術に及ぼす影響
- (7) 民生における生成 AI 等を支えるエネルギー関連技術
- (8) 家電民生分野に活用が期待できる異分野技術

4. 予想される効果

今後、民生で予想されるエネルギー需要の増加に対し、環境負荷を減らす効果の高い技術や可能性のある技術を調査し、提言を行う。

5. 調査期間

2026 年（令和 8 年）10 月～2029 年（令和 11 年）9 月

6. 活動予定

委員会	4 回／年	幹事会	1 回／年
見学会	1 回／年		

7. 報告形態（調査専門委員会は必須）

成果報告として、技術報告（2029 年 9 月原稿提出）による報告を行う。

また部門大会シンポジウム（2027 年 8 月）、産業応用フォーラム（2029 年 2 月）を実施する。

8. 規格化・標準化活動との連携について

☐ 希望あり ☒ 希望なし