

成果報告書（概要版）

〔機関名〕 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

〔テーマ〕 再生可能エネルギーとエネルギー貯蔵システムによる分散型マイクログリッド

のポストコロナにおける進化形態の調査

目的

再生可能エネルギー（再エネ）は、地球温暖化対策と持続可能な社会を実現する有力な解決策の一つと考えられている。一方で、太陽光発電や風力発電に代表される自然変動電源は、電力品質（周波数・電圧）の確保と安定供給の観点から、大量導入に対し懸念が生じている。蓄電池等のエネルギー貯蔵システムは、自然変動電源の出力平滑化や、電力需要ピーク時及び緊急時に系統安定性を高めるための調整力として重要な電源設備である。この様な観点から、2018 年度には、エネルギー貯蔵システムの技術を俯瞰し、再エネの普及による電力系統への影響や、エネルギー貯蔵システムの機能試験の標準化に関する国内外の調査を行った。2019 年度には、エネルギー貯蔵システムを電力系統に組み込むための経済的な仕組みとして、欧米各国の需給調整市場の整備の状況や、エネルギー貯蔵システムに求められる市場参入の技術要件を調査した。

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の収束後、ポストコロナを見据えたエネルギービジネス等の再始動が求められている。IEEE Power & Energy Society の調査によれば、COVID-19 禍において電力の供給信頼性の価値が（特に医療施設や住宅のエンドユーザに対して）高まった。一方で、サプライチェーンの混乱や、電力消費の低減とピーク需要の変化、再エネによる電力供給割合の増加などが見られた。ポストコロナにおいては、パンデミック対策を据えたエネルギーシステムの構築が望ましい。自然災害がパンデミックと共に訪れる様な多重リスクにも耐えられる強靱かつレジリエンスなエネルギーシステムに対しても注意が向けられている。

エネルギー貯蔵システムと再生可能エネルギーを組み合わせたマイクログリッドは、従来から日米欧各国において、遠隔地電化や防災の観点から多くの実証事業に取り組まれてきた。ポストコロナにおいては、この様なマイクログリッドの価値が、医療施設や在宅家庭への安定した電力供給と共に、デジタル自動制御によるオペレーション業務の軽減として期待される。本事業においては、ポストコロナにおけるエネルギー貯蔵シス

テムの事業変化に資するよう、デジタルトランスフォーメーションを実現するマイクログリッドの開発・実証の技術動向およびその進化の方向性を調査した。

成果概要

新型コロナ拡大下（2020 年 2 月～4 月）における産業分野別の株価指数を見ると、金融サービス、交通分野の落ち込みが大きく、エネルギー分野（電気・ガス）、情報・通信分野の落ち込みは小さかった。エネルギー分野では、他の産業分野における事業停滞による B2B（企業間取引）需要の低下が主な理由と考えられている。電力需要については、世界全体の傾向として、平日の電力需要が減少し、ほぼ休日並みの電力需要となった。電力需要から見ると「長期の日曜日」の様と形容された。再生可能エネルギーの一分野である太陽光発電市場への影響については、太陽電池モジュールのサプライチェーンの混乱により、発電事業用の集中型太陽光発電所（メガソーラー）は、都市封鎖などによる大規模太陽光発電プロジェクトの許認可や工期の遅れが見られた。

新型コロナ禍は、これまでの人と人との緊密なコミュニケーションが時として制限が求められるものであることや、広域な移動やサプライチェーンは、時として機能し得なくなるものでもあることなど多くのことを気づかされ、感染を予防しながら経済活動が続ける「新しい社会様式」が求められている。

地域での需給一体的な地域再エネの活用は、エネルギー供給の強靱化（レジリエンス）や地域内エネルギー循環、地域内の経済循環の点で有効と考えられている。再生可能エネルギーは、地域政策と連携しつつ、自家消費や熱電併給等で活用され、災害時・緊急時における地域のレジリエンス強化に資するため、地域の再エネを、熱電併給で、コジェネなど他の分散型エネルギーリソースと組み合わせ、経済的な地域エネルギーシステムとして需給一体的に利用するサービスを、普及・拡大していくことが重要である。

ポストコロナ時代の社会システムには、エネルギー効率が高く、地球環境への負荷が小さい都市（スマートシティ）または地域社会（スマートコミュニティ）が求められる。これを実現するための地域で配電システムを再構築する手法がマイクログリッド技術である。マイクログリッドシステムの周波数や電圧を制御し、システムの安定化を図るグリッドコントローラとしてマイクログリッドシステムコントローラや分散電源（太陽光発電システムやエネルギー貯蔵システム等）等のグリッドコントローラがあり、その具備機能を調査した。これら具備機能の確認のための試験方法を調査し、HIL（Hardware In the Loop）による試験環境を述べた。

最後に、マイクログリッド技術を応用してスマートシティやスマートコミュニティを実現するために必要な周辺技術を調査した。トランザクティブ・エネルギー（TE）は、消費者が電力会社やアグリゲータと電気を取引（売買）するだけでなく、同時に、消費者同士が互いに（ピア・ツー・ピアに）電気を融通（取引）するエネルギー（取引可能エネルギー）のことである。我々の電力システムが効率的で弾力性のあるスマートグリッド・マイクログリッドに進化するにつれて、TE は普及・拡大のための一助となる。安全な資金及び電力の流通を確保するためには、ブロックチェーン技術等を応用し、サイバーセキュリティを確保し、接続されたデバイス間の相互運用性を促進し、誰でも簡単に参加できるようにする必要がある。

以上