

連載「脱炭素社会の到来」第10回

グリーンを支えるデジタル技術

－エネルギー分野におけるデジタル技術の活用－

笹川亜紀子¹

エネルギー分野にもデジタル化の波

ポストコロナ時代の成長を促す原動力として、「グリーン化」と「デジタル化」が推し進められている。気候変動への対応を成長の機会と捉え、カーボンニュートラルの実現を目指すグリーン化の促進と、情報通信技術（ICT）やAIなどの技術を駆使したデジタル化の取り組みが広がっている。

2010年代から急速に進展したデジタル化は、経済や社会に大きな変革をもたらしてきた。世界銀行が2016年に刊行した報告書「Digital Dividends」によると、デジタル化がもたらす直接的な変化は、情報アクセスの改善、自動化技術の普及、プラットフォーム企業の台頭—であるという。

こうした変革の波は、脱炭素社会に向け転換を迫られている既存のシステムやビジネスモデルにも影響を及ぼしている。本連載の最終回となる今回は、温室効果ガス排出の8割以上を占め、脱炭素化への早急な取り組みが必要とされているエネルギー分野におけるデジタル技術を活用した取り組みに着目する。

¹ 電力・新エネルギーユニット、新エネルギーグループ、主任研究員

具体的な取り組みの一つに、「仮想発電所（バーチャルパワープラント＝VPP）」が挙げられる。VPPとは、再生可能エネルギー（再エネ）発電、蓄電池、電気自動車（EV）など分散的に存在するエネルギーリソースをIoT（モノのインターネット）技術により遠隔で統合制御し、一つの発電所のように機能させることで、電力の需給バランスを調整する仕組みである。気象条件や時間帯により発電量が変化する再エネの導入を拡大するには、電力の需給バランスを安定的に維持する調整力が不可欠となる。こうした調整力を提供するために、分散的に存在するエネルギーリソースの発電や充電状況をリアルタイムに把握し、活用可能性を予測した上で、対象となるエネルギーリソースを集約（アグリゲート）、制御する必要がある。この一連の作業を短時間で正確に実施するために重要な役割を果たすのが、高度な予測などを行うAI技術や、分散的リソースを遠隔制御するIoT技術などのデジタル技術だ。

VPPは、欧米において新たな電力ビジネスモデルの一つとなりつつある。例えば、ドイツでは、ネクストクラフトベルケ（Next Kraftwerke）社とe2m（Energy2Market）社が代表的なVPP事業者である。そのほかドイツには100社程度の事業者が存在し、デジタル技術を基盤としたプラットフォーム上でエネルギーリソースの取引や運用を行っている。

日本においては、経済産業省の補助金事業を中心に実証事業が行われており、電力会社、メーカー、地方自治体など多様な参加者がVPP市場の形成に向けた取り組みを進めている。

ブロックチェーンと電力取引

また、ブロックチェーン技術を活用した電力取引の取り組みも着目される。ブロックチェーンとは、中央管理型のサーバーを介さず、分散的な端末間でネットワーク上の参加者が直接的にデータの保存や取引を行うことを可能とする技術である。ブロックチェーンの大きな特徴は、ネットワーク上の参加者が重層的に連鎖したデータを共有することで、データ内容の改竄リスクを限りなくゼロに近づけることができる点にある。また、大規模な中央管理型のシステムと比べると、システム構築のための投資費用、仲介者への手数料、管理費用などが抑えられるというコスト面のメリットも有する。

このような技術を活用し、再エネ発電設備を保有するプロシューマー（電力生産消費者）と電力需要家間の電力取引が展開されつつある。例えば、米ニューヨーク州では、ブロックチェーン技術を基盤としたプラットフォーム上で、太陽光発電設備を有する家庭（プロシューマー）が、余剰電力を需要家に販売する取り組みなどが進められている。プロシューマーに余剰電力が発生すると、需要家側に設置されたスマートメーターがそれを検知し、取引条件を定めたスマートコントラクトに基づいた条件が満たされた場合に、取引が自動的に実行されるという仕組みなどが構築されつつある。

ブロックチェーン技術は、こうした電力の直接取引を実現することに加え、従来は把握が困難であった購入電力に関する情報を需要家が容易に得ることも可能

とする。地域に根差した再エネ電源を利用したい個人や、再エネのみで電力調達を目指す企業が、データの正確性と追跡可能性を特徴とするブロックチェーン技術の活用を期待を寄せている。

グリーンとデジタルを両輪に

このように、脱炭素化のカギとされる再エネの導入促進にデジタル技術が積極的に活用されている。デジタル化によって、多様な情報が幅広い関係者によって扱われるようになり、情報や取引などを管理するプラットフォームも出現している。

本連載では、イノベーションが進む次世代太陽光発電や蓄電池技術、今後の更なる開発が期待される洋上風力発電、海洋エネルギー発電、バイオ燃料、さらに水素、二酸化炭素回収・貯留技術（CCS）、自動車の電化など、脱炭素化に資する技術を中心とした国内外の動向を紹介した。このような技術の進展に向けた研究や実証事業など多くの取り組みが世界各地で鋭意進められているが、2050年のカーボンニュートラル実現に向けた道のりは長い。

カーボンニュートラルを目指す上では、こうした技術革新に加え、社会・経済全体でデジタル化を促進することが必要となる。今年6月に日本政府が発表した「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（案）」では、デジタルインフラを強化する重要性が強調されている。例えば、電力部門では、系統運用の高度化を図るスマートグリッドや、インフラの保守・点検作業を行うデジタル

技術の導入、輸送部門では、クルマ、ドローン、航空機、鉄道の自動運行を促進することでエネルギー需要の効率化向上を図る方針が示された。また、デジタル技術を活用してあらゆるサービスの最適化を行うスマートシティの実現なども挙げられている。

デジタル化は、分野横断的に人やモノの動きを最適化し、エネルギーの効率的な利用に貢献し得る。こうしたデジタル化と脱炭素化が同時進行し、社会の変革が迫られている中、脱炭素化に関連した技術や政策を広い視野で見渡し、より良い未来のためにデジタル技術を有効に活用することが重要となる。ただし、デジタル化の進展により効率性の向上、情報アクセスの改善、新ビジネスモデルの登場といった機会が生まれる一方で、情報や市場の寡占、サイバーセキュリティーなどの課題も併存する。そうした面にも留意した慎重な対策を講じつつ、「グリーン化」と「デジタル化」を両輪とした成長が期待される。

お問い合わせ: report@tky.ieej.or.jp