

これからのエネルギーについて考えたい

Enel^{og}

VOL. 61

電気事業連合会
2023



安定供給に欠かせない火力発電

脱炭素との両立を

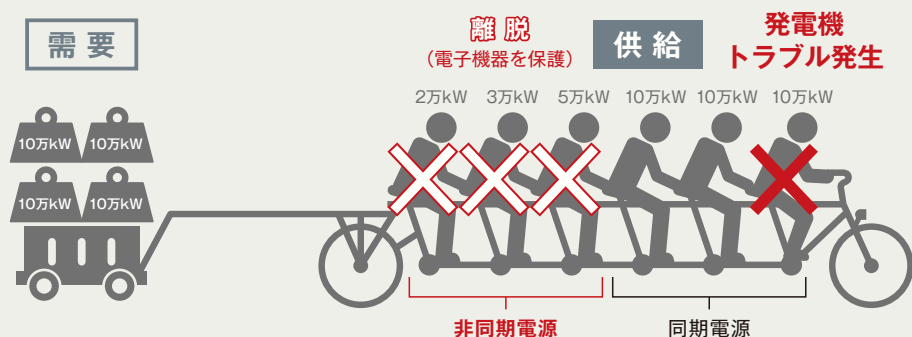
2023年11月30日から12月12日にかけてアラブ首長国連邦(UAE)で国連気候変動枠組条約第28回締約国会議(COP28)が開催され、今回はパリ協定全体の進捗を5年ごとに評価する「グローバル・ストックテイク」が実施される予定です。カーボンニュートラル実現のためには、電源の脱炭素化や電化の推進といった需給両面での取り組みが必要です。電源の脱炭素化にあたっては風当たりが強くなりやすい火力発電ですが、再生可能エネルギー(以下「再エネ」)の導入拡大を最大限進めていく中で、それと引き換えに火力発電を減少させてしまうと、電力システムの安定性が損なわれるリスクもあります。そこで本記事では、火力発電が持つ調整力や慣性力、同期化力といった電力システムを安定させる機能に焦点を当てるとともに、火力発電の脱炭素化に向けた電力会社の取り組みを紹介します。

火力発電が安定供給に果たす役割

電力の安定供給のためには電力の消費量(需要)と発電量(供給)を常に一致させ、周波数を一定(東日本は50Hz、西日本は60Hz)に保つ必要があります。しかし、

太陽光発電や風力発電などの再エネは出力が天候に大きく左右されるため、再エネだけでは需要と供給を一致させることはできません。再エネの導入拡大を進めるには、火力発電が持つ「調整力」を活用して細かな出力調整を行うといった対策をセットで考える必要があります。

非同期電源の特性



同期電源は周波数低下を立て直す力を持つが、非同期電源は周波数の変動が一定の幅を超えた場合、連鎖的に離脱して需要と供給のバランスが崩れ、停電が発生する懸念がある



苫東厚真発電所の隣接地にある水素製造装置の建屋と水素を貯蔵するタンク

また、火力発電など、タービンの回転で発電する「同期電源」は、安定供給に必要となる「慣性力」や「同期化力」を持っています。慣性力は電力の消費量と発電量のバランスが崩れても一定の間は元の周波数を維持しようとする力、同期化力は同じ電力系統内の発電機が同期して同じ周波数で回ろうとする力のことです。例えば落雷による送電線の故障で大規模な電源が電力系統から脱落してしまった場合、同期電源が持つ慣性力や同期化力により、周波数の変動を抑制することができます。

太陽光発電や風力発電などの再エネは、「非同期電源」と呼ばれるもので、慣性力や同期化力を持っていません。また、非同期電源は直流から交流への変換に電子機器を使用しますが、周波数の変動が一定の幅を超えると、この電子機器を守るために電力系統から離脱するという特性があります。

このため、大規模な電源が電力系統から脱落してしまった場合、非同期電源の比率が高ければ高いほど、周波数の変動を抑えることができず、電源が連鎖的に脱落してしまう可能性も高くなります。つまり、再エネの比率が過度

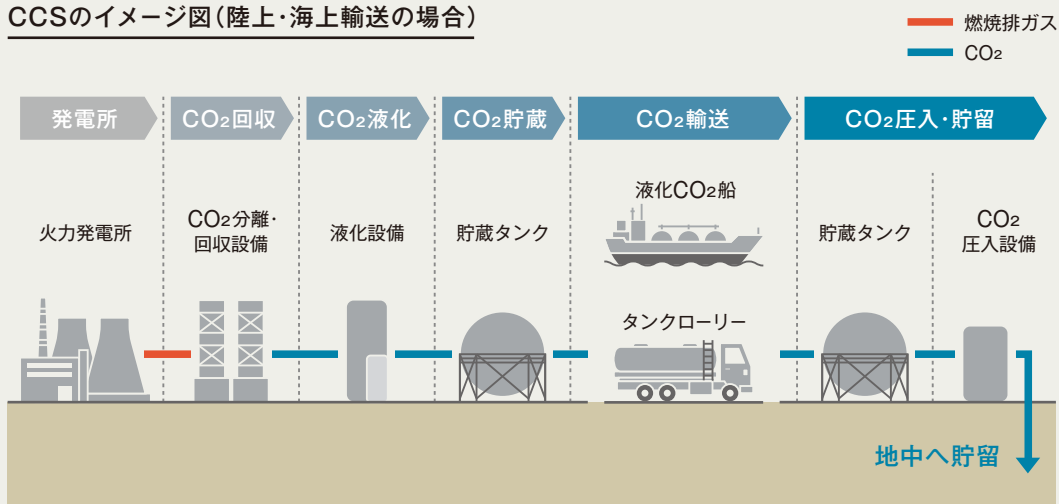
に高くなると、電力系統が不安定になり、停電リスクが高まる恐れがあります。

脱炭素燃料の活用へ

CO₂排出量削減が命題となる中でも、電力系統の安定性維持のために火力発電を一定程度維持する必要性があることから、火力発電自体の脱炭素化を進めることが重要になります。例えば、燃焼時にCO₂を排出しない水素やアンモニアを化石燃料と混焼することで、CO₂排出量を低減させることが効果的です。

LNG火力発電所では水素、石炭火力発電所ではアンモニアを混焼することが可能ですが、既存の火力発電所において水素やアンモニアを混焼するには設備面での対応が必要となります。このため、各発電事業者は検討や準備を進めています。例えば、JERAの碧南火力発電所(石炭)ではアンモニアの小規模混焼に関する実証実験を実施済みで、現在、混焼率拡大に向けた設備対応を進めています(Enelog VOL.59でも紹介)。

CCSのイメージ図(陸上・海上輸送の場合)



また、混焼に必要な水素やアンモニアを安定的に調達する取り組みも重要になります。このうち水素については水の電気分解で得られるため、再エネの余剰電力を用いて水素を製造することにより、電力系統の安定化と安定的な水素の製造を同時に達成しようという取り組みが出てきています。

北海道電力グループは、脱炭素化に向けて2030年度までに30万kW以上の再エネを導入する目標を掲げており、北海道の豊富な再エネ電気から水素を製造し、様々な分野で利用する「水素サプライチェーン」の構築に取り組む方針です。北海道電力は同社苫東厚真発電所の隣接地で、2023年5月に水素製造装置の運用を開始し、将来的な再エネの余剰電力の活用を目指して試験運転を実施しています。また、LNG火力発電所における水素混焼についても脱炭素化への有力な選択肢の一つと位置付け、導入に向けた検討を進めています。

CCSの知見蓄積も進む

発電事業者の中では、火力燃料の脱炭素化だけでなく、CCS(二酸化炭素回収・貯留)

の実現に向けた検討も進んでいます。CCSバリューチェーンの構築を目標に掲げる関西電力では、商社や海運会社などの他企業と協業の覚書を相次いで締結し、国内外でのCCS実施に向けた検討を行っています。

一例として2023年9月には、オーストラリアのエネルギー大手ウッドサイド・エナジーと覚書を締結しました。関西電力の国内火力発電所などから排出されるCO₂を回収し、ウッドサイド・エナジーが開発するオーストラリアの貯留地に輸送・圧入する検討を行うとしています。CO₂を使って合成メタンを製造することも視野に入れ、技術やコスト面の課題を整理したうえで事業性を評価する方針です。

回収したCO₂を利用する取り組みはCCU(二酸化炭素回収・利用)と呼ばれ、CCSとCCUを総称した呼称がCCUS(二酸化炭素回収・利用・貯留)です。前述のCO₂を再利用して合成メタンを製造しようとする取り組みはCCUの取り組みの一つに該当し、カーボンリサイクルとも呼ばれる技術です。

これらの取り組みによって火力発電の脱炭素化を進めながら、火力発電が有する安定供給の機能を活用していくことが重要です。電気事業者では関連技術の開発・実装に向け、引き続き取り組んでまいります。

電力データの有償使用始まる

社会に役立つ様々なサービス創出へ

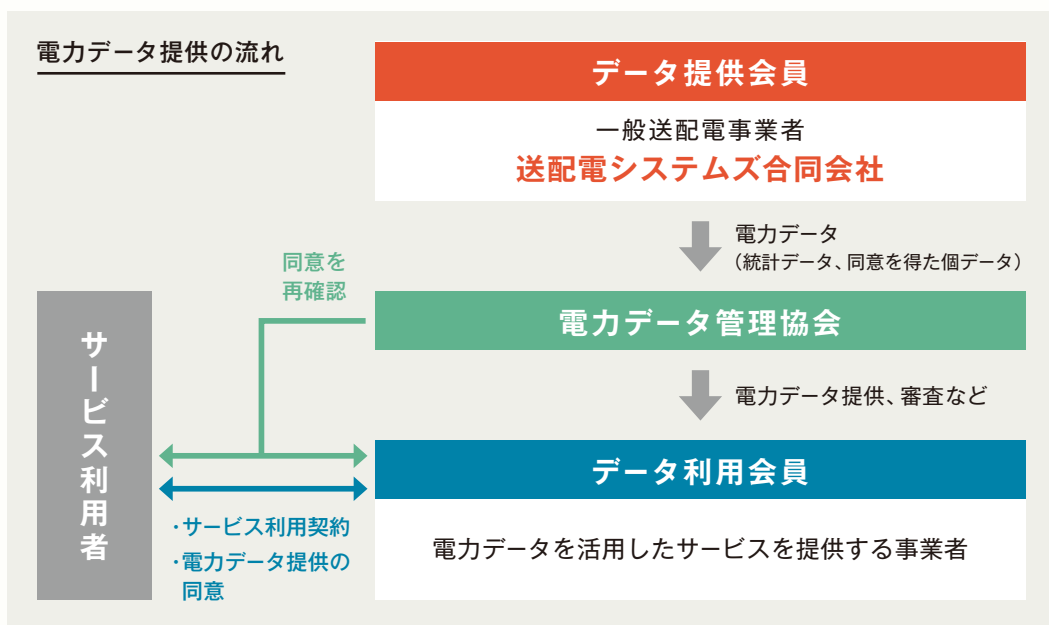
スマートメーターが集計した電力データの有償提供が2023年10月に始まりました。対象エリアは東京、中部、関西エリア(2023年11月24日時点)で、2024年末までに全国に広がる予定です。提供される電力データは前日までの30分単位の使用・受電実績データで、社会課題の解決や新たな価値の創造への活用が期待されています。

データ管理は厳正に

2023年10月、一般送配電事業者10社の共同出資会社「送配電システムズ合同会社」が全国のスマートメーターの電力データを一元管理するサーバーの運用を始めました。これと同時に、国の認定を取得した一般社団法人電力データ管理協会(以下、管理協会)が同社からの電力データ入手・提供の窓口となり、「統計データ」(個人が特定できないように地域で集約したデータ)や、サービス利用者本人の同意を得た「個データ」(お客さま1件ごとのデータ)といった電力データ

を提供する業務を始めています。

管理協会は、一般送配電事業者10社が務めるデータ提供会員と、利用事業者に当たるデータ利用会員26社・団体(2023年10月末時点)で構成されています。管理協会は、「個データ」を利用する全ての利用会員が情報セキュリティマネジメントの要求水準を満たしていることを確認。さらに、データ利用会員が「個データ」を利用する際には、データ利用会員がサービス利用者本人の同意を得ていることをサービス利用者に再確認することとしており、本人が知らないところで「個データ」が不正利用される事態が起こらないようにしています。



ZeroCaのデモ画面



ZeroCaのアプリ画面



データ利用の具体例は

データ利用会員側では様々なサービスを検討・提供する動きが広がりつつあります。例えば、東京電力パワーグリッド、中部電力、関西電力送配電、NTTデータの4社が出資するGDBLでは、主に自治体向けに、脱炭素化を支援するサービス「ZeroCa」(ゼロカ)を提供しています。

このサービスでは、「統計データ」を活用して地域のCO₂排出量や再生可能エネルギー(以下、再エネ)の導入状況を見える化するほか、「個データ」を活用して、自治体が管理する各施設のCO₂排出量や再エネ導入有無を可視化する機能を提供します。これにより、自治体がデータに裏付けられた脱炭素化政策を立案できるよう支援します。

さらにZeroCaでは、脱炭素への貢献度を見える化する個人向けスマートフォンアプリも提供(サービスURL: <https://lp.zeroca.jp>)しています。脱炭素につながる各種取り組みの実践度合いがスコアで評価される仕組みで、「個データ」を連携すると電力の使用傾向もスコアに反映されます。このアプリは住民の意識変容を図りたい自治体からも注目されており、GDBLは「アプリは一般市民との接点となる機能も自治体から期待されている」とし

て、自治体からのプッシュ通知などの新機能も順次搭載していく方針です。

電力データを異業種の課題解決に活かした事例もあります。中部電力ミライズと三菱商事の共同出資会社である中部電力ミライズコネクトが開発した、不動産オーナー・管理会社向け高齢者見守りサービス「テラシテR」はその一つです。

近年では単身高齢者の世帯が増加する一方、不動産オーナー・管理会社は孤独死の発生を懸念し、高齢者への物件の貸し出しを敬遠する傾向があります。テラシテRでは、入居者の電力使用状況を分析し、普段と異なる使用パターンを検知した際に安否確認の連絡を行います。不動産オーナー・管理会社には高齢者へ貸し出しやすくなることでの空室率改善、電力データを提供する高齢者には賃貸契約の結びやすさという価値を提供するサービスです。

このほかにも、管理協会の利用会員を中心に、電力データを活用したサービスの開発・提供に取り組む動きは活発に行われており、電力データビジネスの芽が育ちつつあります。管理協会も「電力データの有償提供開始前から、データ提供について多くの問い合わせをいただいている」としており、新たなビジネス創出の可能性は今後ますます膨らむと期待されます。

データの“掛け合わせ”に 大きな可能性 将来を先取りした サービスにも期待

一般社団法人電力データ管理協会 代表理事
東京大学大学院工学系研究科 教授

森川 博之 氏 Hiroyuki Morikawa



有償での提供が始まった電力データにはどのような特徴があるのでしょうか。また、データ利活用による新たな価値創出の可能性についてはどのように捉えられているのでしょうか。電力データ管理協会（以下、管理協会）代表理事を務める森川博之教授にお聞きました。

管 理協会が有償提供を開始した電力データの一番大きな特徴は、その規模にあると思います。今後、日本全国約8000万台のスマートメーターのデータが得られるようになるわけですが、それに匹敵するのは携帯電話から得られるデータくらいでしょう。

電力データは、例えばご家庭であれば起床や外出の時刻が分かるなど、生活に密着した非常に質の高いデータであり、そのようなデータを網羅的に得られる場ができたというのは画期的なことだと感じています。

強調しておきたいのは、電力データの提供に際して、個人情報の保護など、お客さまの安全・安心を確保する仕組みはきちんと構築されているということです。サービスを提供する事業者に加えて、国の認定を受けた管理協会もサービス利用者に同意を確認する仕組みになっています。

すでに、電力データ利活用の素晴らしい事例も複数生まれています。例えば中部電力は、電力

の使用傾向から健常な状態と要介護状態の間とされるフレイル（心身の虚弱）の兆候を早期発見するサービスを自治体向けに提供しています。このように、電力データを提供することに対する心理的な抵抗感を乗り越えられるような新しい価値を提供できれば、ビジネス展開は加速するでしょう。

今後に向けては、電力データと何か別のデータとの掛け合わせによって新たな価値が生まれる可能性に注目しています。現時点で管理協会が提供しているのは30分単位の電力使用量データですが、将来的にはもっと短い時間単位でのデータ提供も行われることが確実です。そうなればまた見える世界は違ってくるかもしれません。将来の状況変化を先取りしたサービスの創出も期待しています。（2023年10月12日インタビュー）

PROFILE

1965年生まれ。1992年東京大学大学院博士課程修了。博士（工学）。2006年東京大学大学院工学系研究科教授。モノのインターネット、ビッグデータ、無線通信システム、クラウドロボティクス、情報社会デザインなどの研究に従事。情報通信ネットワーク産業協会会長、シブヤ・スマートシティ推進機構会長、電子情報通信学会会長なども務める。

インタビュー動画はこちら



[https://www.youtube.com/
@fecpchannel](https://www.youtube.com/@fecpchannel)



電気事業連合会Webコンテンツのご紹介

エネルギー教育コンテンツ

「エネルギーアカデミー ～エネルギーの歴史篇～」

江戸時代から現代に至るまで、暮らしに欠かせないエネルギーがどのように変化し、また、いかにしてそのエネルギーを確保してきたのかを振り返るとともに、様々な発電方法の長所や短所、エネルギーミックスの重要性などを学んでいただけます。

本コンテンツは、学習指導要領における中学3年生理科の単元に沿って作成し、ワークシートや指導案も公開しています。先生の皆さまにおかれましては学校の授業などでぜひご活用ください。



動画と授業用資料はこちら

<https://fepc.enelearning.jp/teaching/energyacademy/>



Web動画

「電力の安定供給を支える 電力事業者の想い」

発電所で働く電力会社の社員が、日々、どのような想いで電力の安定供給に取り組んでいるかを自らの声でお伝えします。動画に登場する火力発電所、水力発電所、原子力発電所、太陽光発電所などの様々な発電設備にもご注目ください。



動画はこちら

<https://www.youtube.com/watch?v=jnqF10edqEY>



HPコンテンツ

「日本の原子力発電所 稼働状況一覧」

原子力発電所について調べたい方やPR施設を訪問されたい方、原子力発電所をご取材されたい報道関係者の方向けに、日本国内の原子力発電所に関する情報をまとめているので、ぜひご活用ください。

サイトはこちら

<https://www.fepc.or.jp/sp/re-operation/>



表紙写真 北海道電力苫東厚真発電所の隣接地に設置された水素製造設備

電気事業連合会

〒100-8118 東京都千代田区大手町1-3-2 経団連会館
TEL:03-5221-1440 (広報部) FAX:03-6361-9024

<https://www.fepc.or.jp/>

ホームページにはこちらからアクセスできます



本冊子名称「Ene-log(エネログ)」は、Energy(エネルギー)とDialogue(対話)を組み合わせた造語です。社会を支えるエネルギーの今をお伝えするとともに、これからのエネルギーについて皆さまと一緒に考えたいという想いを込めています。

2023.12

