

デジタル化の波に直面するエネルギー業界

友澤孝規
Tomozawa Takahiro

デジタル系企業によるエネルギー業界への進出が話題を呼んでいるが、今後ますますその動きは加速することが予想される。エネルギーとデジタルというまったく異なる分野を、どのようにつなぎ、どのように進化させていけばよいのだろうか。その鍵となりうる現状の動きと、有効な取り組みや仕組みづくりについて考察する。

ともざわ・たかのり
経済産業研究所 コンサルティングフェロー。1984年、愛媛県生まれ。2007年東京大学工学部卒業後、同大学院の技術経営戦略学専攻にて博士号を取得。経済産業省に入省後、アベノミクスの実行などの業務経験を積み、18年にはエネルギー基本計画見直し作業の中核を担ったことで経済産業大臣より優秀職員表彰を受ける。その後、スタンフォード大学への留学を経て、現在は電力ネットワーク政策などを担当。

はじめに

デジタル系企業の3つの動き

GAFA（Google・アマゾン・フェイスブック・アップル）に代表されるデジタル系の企業が異業種分野への進出を加速するなか、エネルギー業界においてもその動きの活発化が見られる。大量の電力を消費するデータセンターの建設に向けて再生可能エネルギーの調達が進むといった①「エネルギー業界における需要家」としての動きはもちろん、デジタル技術を駆使したエネルギー使用の効率化やエネルギー設備メンテナンスの高度化を支える②「エネルギー業界におけるサポーター」としての動きや、再生可能エネルギーやEV（電気自動車）・蓄電池、コージェネレーションなどの分散型リソースをデジタル技術で統合的に制御して供給するといった③「エネルギー業界における

供給者」としての動きも見られる。これらの動きを踏まえつつ、デジタル化の波を活かすためには、データの活用が鍵となる。

国もその動きに呼応した環境整備に乗り出しており、マクロレベルではデジタル化による更なるレジリエンス強化やCO₂削減、エネルギーコストの抑制などに力を入れつつあるが、産業レベルでは活発化する競争のなかで「異なるものをつなぐ」ことによるエネルギーにとどまらない、新しいサービスの創出が期待されている。

①「エネルギー業界における需要家」としての動き

「エネルギー業界における需要家」としてのGAFAをはじめとしたデジタル系の企業は、電力を大量に消費するデータセンターへの大規模な投資をすることにより、エネルギーの

にしようという「RE100」の取り組みにも、多くのデジタル系企業が参加してきている。

②「エネルギー業界におけるサポーター」としての動き

デジタル系の企業は「エネルギー業界におけるサポーター」として、既存のエネルギー企業の効率化などの後押しもしている。たとえば、日本でもデジタル系の企業であるDeNAが、石炭火力発電所の燃料運用最適化を行うAIソリューションを電力会社と共同開発している。石炭火力発電所では、輸送船から受け入れた石炭をサイロでいったん貯蔵した後にボイラで燃焼しているが、石炭の種類によって混載や混焼ができないなどの



GAFAが拠点を構えるカリフォルニア州にあるモハーベ砂漠の風力発電地帯。無数の風車が立ち並び、大量の電力を消費するデジタル系の企業を支えている。

制約があるため、熟練技術者が長年の経験やノウハウに基づいて、それらの制約を考慮しながら複数のサイロ、ボイラを運用するスケジュールを作成し、状況変化に同じその都度見直しながら運用している。この熟練技術者による燃料運用のスケジューリング作業の自動化を行うため、電力会社が設定した課題や運用条件に基づいて、DeNAが一般的にゲムAIに用いる、膨大な組み合わせのなかから最適なものを探索する技術を導入し、経験の浅い技術者でも容易に扱うことができる燃料運用最適化システムの開発を行っている。

③「エネルギー業界における供給者」としての動き

「エネルギー業界における供給者」としてのデジタル系企業の動きの背景としては、太陽光発電などの再生エネルギーの普及により、これまでの大規模発電所のような一極集中型ではない小規模な発電所が増加し、エネルギーの分散化が進んでいることがあげられる。

日本では、2019年以降、「再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT制度）」の対象期間を終えた「FIT」太陽光発電が大量にあらわれているが、投資回収が済んだ安価な電源として活用できるようになるなど、分散化の動きは今後もいっそう進展することが予想される。

今までは比較的制御が容易な一極集中型の発電所による電力システムを支えられてきたが、大量の小規模な発電所を効果的にコントロールし電力システムを支えていくためには、よりいっそう高度な技術が求められる。その

ため、電力需給の予測をAIやIoTなどを使うことでより高度化するためのデジタル技術や、分散化した電源を集約（アグリゲート）したり最適に制御したりするためのデジタル技術が注目されている。

分散化した電源を効率的に使う方法としては、「ディマンドレスポンス（DR）」や、「バルチャルパワープラント（VPP）」という方法がある。DRとは、需要側（ディマンド）の機器を遠隔でコントロールし、電力の消費パターンを変化させる方法で、日本では2017年度より、大口の需要家を対象とするものが実際に活用されている。

またVPPは、電力系統上に散らばる再生エネルギーや蓄電池などのエネルギーリソースを、IoT技術を使って遠隔で制御することで、エネルギーリソース側から電力系統に電力を流したり（逆潮流）、需要を削減するなどのDRを行ったりすることで、大きなひとつの発電所のように利用する仕組みである。天候によって再生可能エネルギーの出力（発電量）が変動した場合のバックアップとなる、需給バランスの新たな「調整力」としての活用も期待されている。

VPPでは、電力の供給者と需要家の間に立って全体のバランスをコントロールする「アグリゲーター」と呼ばれる事業者がキープレイヤーとなり、日本でも、国による実証事業が行われているほか、従来の電気事業者だけでなく、コンビニエンスストアやビルオートメーション事業などのさまざまな産業の事業者が参入している。また、石油会社のシェルはVPP事業者である「Limejump」を買収し

たが、既存のエネルギー企業もこの動きに乗るべく活動を活性化させている。

デジタル化の波に乗るためのデータ活用と「異なるもの(データ)をつなぐ」取り組み

デジタル化の流れをどこまで活かすことができるかは、膨大化するデータを如何に使いこなすか次第とも言える。

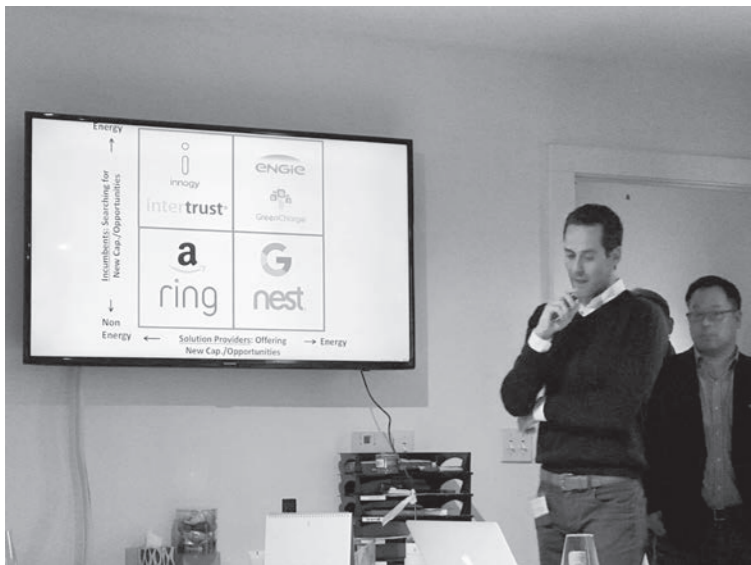
たとえば、電気事業を営む上で得られる情報(電力データ)には、発電分野であれば燃料の実績データや出力(発電)の実績データなど、送配電分野であれば送電線の潮流(電気の流れ)データなど、小売分野であれば顧客情報など、さまざまなデータが存在する。なかでも送電・配電分野における電力データのうち、電気の使用量や使用時間などの電力使用状況に関するデータは、デジタル技術を使って遠隔で検針ができる「スマートメーター」の登場により、これまで以上に正確なデータを容易に集められるようになったことから、利活用が期待されている。これだけさまざまな電気機器が日常生活のなかで使われるようになった現代において、電力の使用状況に関するデータは、世帯活動を把握することを可能にし、災害時には避難状況などの可視化につながる可能性もある。

この電力データにさまざまな異なるデータを組み合わせることで、より多様なサービスを、顧客のニーズに合わせて提供することも可能になる。電力産業にとどまらず、さまざまな産業で、電力データを活用した新たなサービスが生まれることが期待される。

たとえば、人手不足が深刻な運輸業においては、特に負担となっているのは届け先が不在の場合な

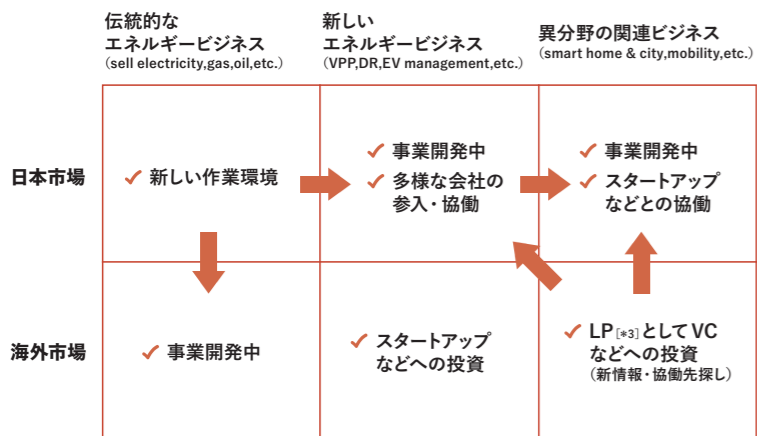
とで新たな価値を生み出すためのエコシステムの構築に力を入れている。

シリコンバレーなどでは特に欧州企業の動きが活発であるが、たとえばドイツの電力会社であるイノジーは、データ・ドリブン「*2」のエネルギー事業を志向して、スタートアップへの投資や育成に積極的である。背景には、GAF Aなどに対する危機感があり、アマゾンのAmazon Primeのサービスのひとつに電力供給が加えられた場合、顧客を維持し続けることができるかという視点があるようだ。イノジーは、イノベーションを加速させるエコシステムを構築するため、シリコンバレーに「Innogy Innovation Hub」という拠点・



シリコンバレーの中心とも言えるスタンフォード大学で教鞭を執るComello氏によるプレゼン。グーグルやアマゾンの商品を、エネルギー業界におけるデジタル化の事例として紹介している。

図：エネルギー産業のビジネス展開を整理するフレームワーク



たまり場を設け、定期的にイベントを開催している。筆者が参加したイベントでも、スタートアップを含むさまざまなアクターが参加し、スタンフォード大学ビジネススクールに所属するComello氏がデジタル化などのエネルギー分野の変革についてのプレゼンを行うなど活況だった。日本のエネルギー企業には、欧州企業ほどのエコシステム構築の動きはまだ見られないが、前向きな動きが少しずつ見られ出している。東京電力の、イノジー社らと連携したFree Electronsという、スタートアップと連携するためのグローバルなアクセラレーションプログラムの開催や、中部電力と東京ガスのWestly Group、関西電力の

どに発生する再配達だが、スマートメーターから収集したリアルタイムの電力使用量データと、過去の配達実績、渋滞や天候の情報を組み合わせ、在宅状況や交通事情を踏まえた最適な配達ルートを設定することで、よりスムーズな配達作業を実現し、再配達の負担を減らすアイデアが検討されている。配達業務の効率化により、配達にともなうCO₂の削減といった効果も期待される。またほかにも、スマートメーターのデータをもとに、規則正しい生活をしていると考えられる人を推計し保険料を安くする、保険の新メニューの開発をしたり、スマートメーターのデータが普段と違う使用パターンになった時に迅速に対応する、自治体などによる見守りサービスを提供したりといったアイデアも考えられる。

エネルギー業界のデジタル化に呼応した国による仕組みの整備

期待される電力データの活用だが、実際にはまだまだ多くの課題が残っている。

ひとつは個人情報保護との関係である。電力使用量などの電力データは個人情報にあたりうるため、利活用にあたっては、個人情報保護を大前提としながら、具体的な活用のニーズや効果などを考えて必要なルールを整備し、提供の対象となるデータを整理する必要がある。スマートメーターから提供されるデータには、ひとつのメーター単位のデータで個人の識別が可能な「個人情報」、個人情報から氏名などを削除して特定の個人を識別できないよう加工された「匿名加工情報」、複数の情報を分類し集計した「統計情報」があるが、この「個人情報」を活用すれば、災害時に各住宅の電力使用状況がわかりその被害を正確に把

握できるなどさまざまな価値を生み出すことが可能となるため、「個人情報」を活用する上でどのような仕組みを整えるかを考えていくことが大切となる。

このような背景により、国では「情報銀行」の仕組みを基本としながら制度を整備することが検討されている。「情報銀行」とは、認定を受けた組織が個人から委任を受け、本人の同意の範囲内で第三者へ情報提供を行うなど、情報を適切に管理する仕組みである。消費者保護のため、情報の提供先について第三者が審議・助言を行うことなどが定められており、電力データ活用にあたっては、中立性の高い組織による監視・監督の必要性が議論されている。このような仕組みが整えば、さまざまな異なるデータを組み合わせることで、より多様なサービスを、顧客のニーズに合わせて提供することが更に可能となると考えられる。

またほかに、デジタル技術を活かした取り組みを後押しする仕組みとしては、配電事業ライセンスの整備があげられる。配電事業は現在、一般送配電事業者10社による独占状態だが、高度なデジタル技術を持つような新規参入者によるAIやIoTを活用した新たな系統運用を通じたコスト効率化や、災害時などに系統を独立化することによるレジリエンス強化を期待して、新たなライセンスを与える仕組みが議論されている。異なるものが新たに参入する余地が生まれることは、イノベーションが生まれる土壌になると考えられる。

日本のエネルギー業界の「異なるものをつなぐ」取り組みへの期待

世界中のエネルギー企業が現在、デジタル化の波を乗り切るために、「異なるものをつなぐ」こ

Scrum Ventures⁶、大阪ガスのWILといったシリコンバレー現地のVC(ベンチャーキャピタル)への投資などである。

日本のエネルギー企業は、図(エネルギー産業のビジネス展開を整理しフレームワーク化したもの)に示したように、左上の日本市場で行ってきた伝統的なエネルギービジネスの厳しい状況から、それを海外市場への展開につなげると同時に、日本市場における新しいエネルギービジネスの開発や、異分野の関連ビジネスに乗り出してきている。日本市場・競争環境や企業文化などを理解しつつシリコンバレーの優良なスタートアップへのアクセスを提供する現地プレーヤーとの協業は、各社がこのようなヒットを持続的に生み出すエコシステム構築、オープンイノベーション成功の鍵となる。

変化のスピードが速い昨今のデジタル化の波に上手く乗るためには、日本のエネルギー業界にとっても、シリコンバレーをはじめとした先端的な地域における良質な関係性、エコシステムを構築することが求められている。

注

*1 PPAは、Power Purchase Agreementの略。発電事業者が必要者などとの間で締結する、電力販売契約のことを指す。更にそこから発展し、需要者(顧客)の敷地や屋根上に、事業者が自らの持つ太陽光発電システムを設置し、そこで発電した電力を顧客に販売するモデルを、日本では「PPAモデル」と呼ぶ。
*2 データ・ドリブン(data driven)とは、得られたデータを総合的に分析し、未来予測・意思決定・企画立案などに役立てることを指す。特に、ビッグデータを対象とし、各種データを可視化して課題解決に結びつけることを目的とし、使用されることが多い。
*3 米国などで認められている企業形態のひとつであるリミテッド・パートナーシップの略称。無限責任を負う最低1名のゼネラル・パートナーと、有限責任をもつリミテッド・パートナーによって組織されている。