



## デジタル技術による分散型エネルギー資源の活用

株式会社H&Sエナジー・コンサルタンツ パートナー

石丸 美奈

### 目次

- |                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| ○はじめに                              | ○ブロックチェーン         |
| ○電力システムをとりまく状況                     | ○太陽光発電の2019年問題    |
| ○分散型エネルギー資源 (DER) としての再エネポテンシャル    | ○RE100と非化石証書      |
| ○デマンドレスポンス (DR)・バーチャルパワープラント (VPP) | ○新たなP2P取引プラットフォーム |

### ○はじめに

情報通信技術 (ICT) とセンサー技術の発達で、あらゆるモノがネットに繋がるIoT (Internet of Things、モノのインターネット) の時代が到来し、膨大なデータ (Big Data) を可視化し、効率よく処理して、人口知能 (AI) により分析、連携できるようになってきた。

こうしたデジタル化に伴うエネルギーマネジメント技術の進歩や、家庭用太陽光発電などの再生可能エネルギー (再エネ) 発電設備の普及、そしてブロックチェーンのような、信頼性が高く、個人間取引を可能にする革新的なデータベース技術の登場で、これからの電力システムとビジネスの在り方は大きく変わる。

### ○電力システムをとりまく状況

急速に電化が進む現代社会で、安価かつ安

定した電力供給は一国の経済競争力を保持してゆくために欠かせない。しかし、先進国の中でも急速な少子高齢化と人口減少が進む日本では、需要拡大を前提とした高度成長時代のままの電力インフラを維持してゆくことは難しい。時代のニーズにあった設備のスリム化・コンパクト化と、効率的なシステム運用が急務だ。

同時に急がれるのは気候変動・地球温暖化対策としての脱炭素化である。世界各地で異常気象が「常態化」しつつあり、かつ「極端化」している。気候変動を抑制するための国際的な多国間合意であるパリ協定では、世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保ち、1.5℃未満に抑えることを長期目標として掲げているが、本年10月に国連・気候変動に関する政府間パネル (IPCC)<sup>1</sup> が公表した特別報告書「1.5℃の地球温暖化」によると、1.5℃に比べて2℃上昇の世界で

<sup>1</sup> IPCCは1990年からほぼ5年ごとに、気候変動に関する最新の科学的知見を集約した報告書を発表しており、最新の第6次報告書は2021年から順次、作業部会ごとに公表される予定となっている。

は、都市などの居住地における異常高温、豪雨、早魃のレベルや頻度が一層高まり、漁業や農業への悪影響も拡大し、熱中症やマラリア、デング熱などの健康被害が増大すると予測されている。しかし、現在、各国が掲げる2030年までの温室効果ガス（GHG）削減目標では、すべて達成されても約3℃の気温上昇を招くと指摘されており、日本におけるGHG排出量の約4割を占め、最大の排出源になっている電力部門での脱炭素化は待ったなしの状況だ。

加えて、本年9月の北海道地震では、これまでに例のない、大手電力会社のエリア全域でのブラックアウト（停電）が発生した。2011年の東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故による電力供給不足で、経済活動と国民生活全般に著しい被害が及んだ経験から7年以上経った現在も、大規模発電所に依存し、広域連携に欠ける日本の電力ネットワークが脆弱なままであることが露呈した。

さらに、日本のエネルギー自給率は8.4%（2016年）と、1973年の第一次石油ショック時の9.2%を下回っている現状がある<sup>2</sup>。化石燃料への依存度は約89%で、化石燃料の45%を占める石油は87.2%を中東に依存している。しかし、中東・北アフリカ地域の不安定な政情は続いており、とりわけ、シェール革命によりサウジアラビアを凌ぐ世界2位の産油国になったトランプ大統領下の米国の中東政策の変化などもあり、昨今は地政学的リスクが増大している。化石燃料の27%を占めるLNGに関しては、より環境負荷の低いエネル

ギーを求める世界的なトレンドから、従来予想されていた2023年よりも早く供給過剰状態が終わるとの見通し<sup>3</sup>もあり、将来の安定供給や価格上昇に懸念がある。

従って、人口減少・少子高齢化の観点からも、地球温暖化対策の面からも、またエネルギー安全保障の面からも、さらに大規模災害に対するレジリエンスを高めるためにも、日本の電力システムは特定地域の大規模な化石燃料や原子力による発電に依存する一方向の中央集中型から、分散型の再エネ電源を取り込める双方向のシステムへと移行せざるを得ない。

#### ○分散型エネルギー資源（DER）<sup>4</sup>としての再エネポテンシャル

本年7月に発表された国の第5次エネルギー基本計画では、遅ればせながら再エネを主力電源化することが謳われた。再エネは、その資源が豊富な地域、ないしは需要地点の近くの資源を利用して発電するのが最も経済的な電源である。中でも変動性再エネ（VRE）と称される太陽光と風力は、発電量が気象条件に左右されるものの、無尽蔵かつCO<sub>2</sub>フリーで燃料費のかからない地域資源だ。2017年上半期の世界平均では、太陽光発電が9.1円/kWh、陸上・洋上風力発電がそれぞれ7.4円/kWh、13.6円/kWhと発電コストは大きく低減しており、ほぼグリッドパリティ（既存の手法による発電コストと同等かそれより安くなること）が達成されている<sup>5</sup>。今後もかなりのコスト低下が予想されており、欧米等の先

2 原子力発電所のほとんどが停止しているため自給率が下がっているという側面はあるが、安全面での不安が払拭されていない以上、状況はあまり変わらない。

3 小山堅「2019年までの内外エネルギー情勢展望」、2018年8月3日

4 Distributed Energy Resources

5 しかし、日本のVRE発電の調達コストは太陽光で19.6円、陸上風力で20円とまだ高い。第8回 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会/電気・ガス事業分科会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会、資料2「コストダウンの加速化について（目指すべきコスト水準と入札制）」

進国も、中国、インドなどの新興国も、こうした再エネの大量導入を目指すエネルギー政策を推進している。

一方、日本では、全国的に各エリア内での系統に空き容量がないという理由から新規案件の系統接続が難しく、とりわけ再エネ資源が豊富な北海道、東北、九州等で、そのポテンシャルが活かされていないのが現状だ。この10月から11月にかけて、九州の一部の太陽光発電で出力抑制が実施される状況が生じたことは記憶に新しく、VREの積極的な導入拡大が大きな課題だ。

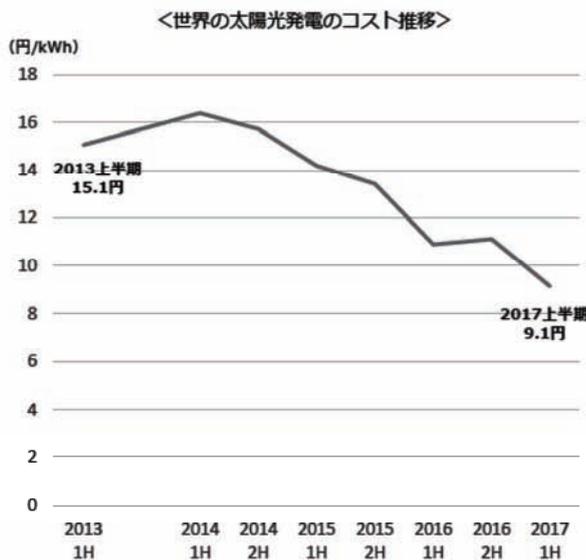
### ○デマンドレスポンス (DR)・バーチャルパワープラント (VPP)

「貯蔵ができない」電気は常に需要と供給

をバランスさせねばならない。従来の大規模集中型で一方向の電力システムでは、供給サイドである電力会社がピーク需要を見越して設備を増強し、品質のよい電力（電圧や周波数が一定であること）の安定供給を担ってきた。しかし、そのための社会的コストは大きく、日本では電力システム維持費用のうち10%が、1年のうち時間にして1%しか稼働しない調整用の発電所の建設・維持・運営に費やされてきた<sup>6</sup>。

米国では、増大する電力需要に応えるための供給力を増強するコストの問題から、需要家サイドに電力需要量を削減させる（節電を促す）、デマンドレスポンス (DR) という手法が生まれた。初期のDRは一方向の通信で、電力会社が大口顧客に需要の削減を電話で依

### 世界の太陽光・風力発電のコスト推移



※Bloomberg NEFデータより資源エネルギー庁作成。1\$=110円換算で計算。

(出所) 第8回 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会/電気・ガス事業分科会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会、資料2「コストダウンの加速化について (目指すべきコスト水準と入札制)」を筆者加工。

6 デマンドレスポンス推進協議会Webページ  
<http://www.dr-council.jp/demandresponse.html>

頼する、といった単純なものであった。しかし、ICTとデジタル化の進展とともに、双方向通信の利用や、スマートメーター／スマートサーモスタットの設置等により、時々の電力市場での価格シグナルに応じた、自動的な需要の調節が可能となっている。需要家側の企業や工場には生産設備や空調・照明などの、使用を控えることで節電できる（ネガワットを生みだせる）設備、非常用発電・蓄電設備など、一般家庭には屋根置き太陽光発電や家庭用燃料電池、電気自動車、といった様々なエネルギー資源がある。このように分散している需要家のエネルギー設備<sup>7</sup>を制御して、電力需要のパターンを変化させるDRは需要の削減（下げDR）だけでなく、創出（上げDR）にも使われている。

一方、欧州では、需要家が所有し、系統接続されている小規模分散電源（主として太陽光発電）の増加から、こうした分散型エネルギー資源をICTの活用で束ね（アグリゲートし）、統合制御することにより、あたかも一つの発電所のように見立てた「仮想発電所（Virtual Power Plant, VPP）」が生まれた。VPP事業者（アグリゲーター）は送配電事業者、電力市場、電力会社などに調整力や供給力としての電力を、需要家にはエネルギーマネジメントのサービスを提供している。

自由化とシステム改革が進み、卸電力市場、容量市場、調整力市場など、電力が様々な市場で取り引きされている欧米では、こうした分散型エネルギー資源を束ねるアグリゲータ

ーが、異なる種類の分散型電源の性質を考え、その補完性を考慮に入れたポートフォリオを組み、リアルタイムで電力の需給情報や個々の設備の発電情報を収集し、精度の高い天候予測に基づく市場予想を織り込みながら、DRやVPPネットワークを柔軟に制御して事業を展開している。

市場が未整備な日本でこうしたビジネスはまだ成立していない。しかし、DRに関しては、日本では2017年4月から、下げDRにあたるネガワット取引（インセンティブ型下げDR）が始まった。事前の契約に基づき、電力需要のピーク時に需要家側で節電を行うことにより報酬を受け取るスキームだ。小売電気事業者が計画値同時同量を達成<sup>8</sup>するためにネガワットを調達する場合のルールやシステムが整備され、日本卸売電力取引所（JEPX）での取引が可能になっている。また、一般送配電事業者（大手電力会社の送配電部門）が季節的な電力不足に備えるために公募する調整力<sup>9</sup>の調達にもDRが活用されている<sup>10</sup>。国としては、2030年度までにネガワット取引が普及している米国と同水準（最大で総需要の6%）のネガワット活用を目指している。また、2016年度から5か年計画で、経済産業省の補助のもと、「需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワープラント構築実証事業」が始まっている。その一環として、本年10月からは、東京電力ホールディングスと関西電力をアグリゲーションコーディネーター（AC）<sup>11</sup>、蓄電用リチウ

7 電力メーターを境に系統側（Front）と需要家側（Behind）が区別され、需要家側のエネルギー資源はbehind the meterと称される。

8 電力の安定供給のため、小売電気事業者や発電事業者は、電力広域的運営推進機関に事前に提出した需要量や発電量の計画と、当日の実績を30分単位で一致させる責任を負う。

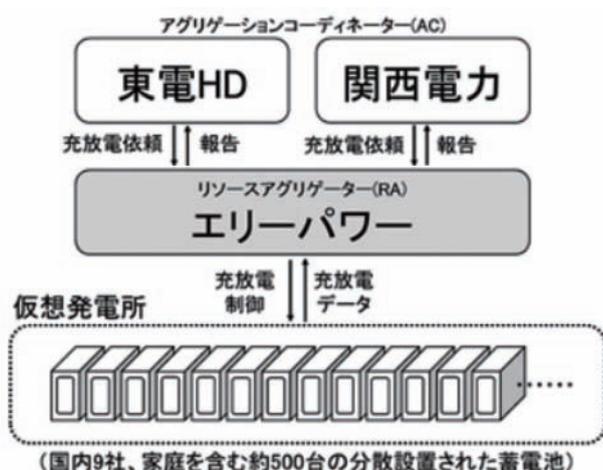
9 周波数の制御や需給バランスの調整に必要な電源。

10 主に夏や冬の需要ピーク時の電源不足に備えるための調整力（厳気象対応調整力、電源I'）が対象で、2018年度用には96.1万kWとほぼ原発1基分相当が調達された。

11 アグリゲーションコーディネーター（AC）は、リソースアグリゲーター（RA）が制御した電力量を束ね、一般送配電事業者や小売電気事業者と直接、電力取引を行う。

ムイオン電池メーカーのエリーパワー株式会社をリソースアグリゲーター（RA）<sup>12</sup>として国内の計9社が連携し、各社と一般家庭に分散配置された約500台の蓄電池によりVPPを構築、遠隔・統合制御する実証試験<sup>13</sup>が行われている。

VPPの概念図



(出所) エリーパワー株式会社プレスリリース、2018年10月11日

## ○ブロックチェーン

ブロックチェーンは分散型の台帳技術で、そのネットワーク利用者同士（Peer to Peer, P2P）で行われた取引のデータは暗号化され、利用者全員に共有される。過去の全取引履歴が共有されることで、悪意の第三者によるデータ改ざんは事実上、不可能になる。改ざんが不可能であるため、従来は取引データを集中管理することでその安全性と信頼性を担保していた第三者機関を経由しない資産の移転や精算が可能になる。取引データが中央のサーバで一極管理されず、P2Pネットワ

ークのコンピュータ（ノード）で分散共有されているため、システムが停止したり、障害によるデータ喪失の危険がほとんどない（ゼロ・ダウンタイム）。

また、契約（取引）の条件確認や履行のプロセスを自動化することのできる仕組みをスマートコントラクトと呼ぶが、ブロックチェーン上でのプログラムとしてスマートコントラクトを実行すると、契約（取引）の改ざんが不可能な上に、仲介者を介さないことによる業務・コストの削減や決済期間の短縮が可能となる。ユーザー同士が直接取引を行う非中央集中型のサービスを実現できるため、インターネットと同程度かそれ以上の大きな社会変革をもたらす可能性が指摘されている。

今後、需要家側での太陽光発電、燃料電池、蓄電池、電気自動車（EV）といった分散型エネルギー資源の普及がますます進むと、その活用のための電力取引ニーズが生まれる。電力ビジネスのバリューチェーンの中でも、こうしたP2P取引の領域<sup>14</sup>に関心が集まっており、これを可能にする新たなプラットフォームの基盤技術になると期待されているのがブロックチェーンである。

米国のエネルギーベンチャー企業LO3 Energyは、2016年から世界に先駆けてP2P型のエネルギー取引システムによるBrooklyn Microgridの実証実験を行っている。これはニューヨーク市ブルックリン地区で、屋根に太陽光パネルを設置している住民と、地元で創出された自然エネルギー由来の電力を購入したい近隣の住民とを、自立した小規模送電網で結び、ブロックチェーンに対応したスマ

12 リソースアグリゲーターは需要家と直接契約し、リソース制御を行う。

13 2018年度の経済産業省の補助事業。

14 他には発電、送配電、卸電力取引などのトレーディング、基礎技術（プラットフォーム）研究、低炭素価値等の証書取引、EVの充電サービスなどの分野での活用が検討されている。上田郁哉「電力業界におけるブロックチェーン利用の方向性～P2P電力取引の事業機会と課題～」、情報未来No. 59、2018年8月号

ートメーターを設置して、個人間での電力売買を行う試みだ。直近では、英国最大の電力小売会社であるCentrica<sup>15</sup>社がLO3 Energyのプラットフォームを使い、英国南西部コーンウォール地域の住宅100軒と事業所100か所を結んだ電力のP2P取引の実証実験を行うことになっている。

こうしたネットワークビジネスは、いち早く一定以上の顧客を取り込んだプラットフォームが有利となるため、日本の大手電力会社の動きも活発になっている。例えば東京電力は昨年7月、ドイツの大手電力会社Innogy<sup>16</sup>と共同でブロックチェーンを活用した電力直接取引（P2P）プラットフォーム事業を行うConjoule社を設立<sup>17</sup>し、ドイツで事業を開始している。また、今年1月には英国のベンチャー企業Electron社<sup>18</sup>に出資、4月にはシンガポールのスタートアップ企業Electrify Asia社<sup>19</sup>と提携の覚書を交わした。なお、本年3月には100%出資でブロックチェーン活用の電力小売子会社TRENDE株式会社も設立している。

関西電力は豪州のPower Ledger社<sup>20</sup>と提携し、同社のブロックチェーンによる電力売買システムを、大阪市生野区にある関西電力の異実験センター内で始まった、東京大学、

日本ユニシス株式会社、株式会社三菱UFJ銀行の3団体と合同で行う太陽光発電による余剰電力のP2P取引の実証研究に活用している<sup>21</sup>。

### ○太陽光発電の2019年問題

とりわけ今、日本でP2P取引の実現が急がれる背景の一つに、2019年以降、固定価格買取制度（FIT）の買取期限が切れる再エネ電力の問題がある。2009年11月、FITに先駆けて始まった太陽光発電の余剰電力買取制度の下、10kW未満の住宅用太陽光発電で作られた電力の余剰分は10年間にわたり固定価格で買い取られてきた<sup>22</sup>。売電価格は家庭用電気料金よりも高く設定されているため、設備を設置しているプロシューマー（電力の消費者であり生産者）には売電量を最大にするインセンティブが働いていた。2019年は53万件で容量200万kW程度、その後は年間20万～30万件（80～140万kW）程度が期限切れとなる。

しかし、こうした卒FITの再エネ電力を売買する場合、自由・相対契約となり、買取価格も下がる。買い手が不在となった場合は、一般送配電事業者（大手電力会社の送配電部門）に無償で引き取ってもらわざるを得ないケースも起こりかねない<sup>23</sup>。一般家庭の個人にこうした電力取引はハードルが高いため、

15 英国6大エネルギー会社の一つで、ブリティッシュガスを傘下に収める。

16 Innogy社はドイツ大手エネルギー会社であるRWEの子会社で、親会社の再エネ、ネットワーク、小売事業を引き継いでいる。

17 東京電力は300万ユーロ（約3.6億円）を出資し、Conjoule社の30%の株式を保有。東京電力ホールディングスプレスリリース、2017年7月10日。

18 Electron社はブロックチェーン技術を活用し、電気・ガス小売事業者の変更手続きを迅速化するための管理プラットフォームの構築で先行するベンチャー。東京電力ホールディングスプレスリリース、2018年1月19日。

19 東京電力はElectrify Asia社との協業を通じ、電力需給や顧客の電力使用量などに応じて単価を変える料金プランを開発する。日本経済新聞2018年6月4日。

20 Power Ledger社は豪州に拠点を構えるスタートアップ企業で、電力会社と顧客間のP2Pエネルギー取引を可能にするブロックチェーンに基づくプラットフォームを開発

21 関西電力プレスリリース、2018年4月24日、2018年10月15日。

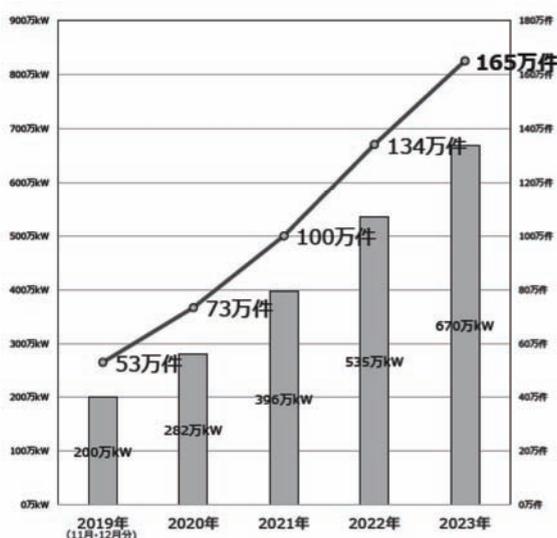
22 10kW以上の非住宅用の太陽光発電の導入が進むのは2012年7月以降で、買取期間は20年間のため、まだ大きな問題として顕在化していない。

23 FIT終了後のルールについてはまだ不透明な部分が多い。基本的にプロシューマーは自力で余剰電力の買取先を見つけないといけない。また、買い手不在でも、従来の電力供給先への無償提供を望まない場合、家庭内の配線の状況によっては、従来の電力供給に問題が生じる場合もある。

クリーンで安価な電源のポテンシャルが失われかねず、大きな社会的損失となる。

利便性が高いブロックチェーンによるP2P取引のプラットフォームが開発され、常に自動で最適な電力売買が可能になれば、こうした再エネ電源が今後も最大限の発電を続け、持続可能な脱炭素社会の実現と、分散型自立電源の確保による地域の災害に対するレジリエンス強化にも資することになる。

### FITが終了する住宅用太陽光発電の推移



グラフ出典：費用負担調整機関への交付金申請情報、設備認定公表データをもとに作成。一部推定値を含む  
(出所) 経済産業省 資源エネルギー庁「住宅用太陽光発電設備のFIT買取期間終了に向けた対応」、2018年9月28日

### ○RE100と非化石証書

一方、大手企業などの需要家間では、電源情報が明確な再エネ電力を調達したいという要請が高まっている。

企業の環境 (Environment)、社会 (Social)、

企業統治 (Governance) への取り組みを、企業評価の基準として考慮するESG投資が世界で急拡大しており、国連が掲げる17の持続可能な開発目標 (SDGs) に含まれるクリーン・エネルギーや気候変動に対する姿勢がその企業のブランド価値のみならず業績も左右するようになってきている。こうした中で、国際的に浸透度が高まっているRE100は、英国の国際環境NGOであるThe Climate Groupが国際非営利団体CDPとのパートナーシップの下で2014年に開始した共同イニシアチブで、地球温暖化防止のために、企業が事業活動で使用する電力を100%再エネ由来にすることを目標にしている。アップル、グーグル、マイクロソフト、イケア、コカ・コーラ、ナイキ、P&G、レゴなど150社以上が加盟しており、日本企業の参加は12社<sup>24</sup>となっている。

参加企業は目標達成の年次を宣言し、毎年、進捗状況をRE100事務局に報告する<sup>25</sup>。報告には電力が再エネ発電設備から供給されていることの特定が必要だが、日本では現在のところこうした電源の追跡 (トラッキング) が難しい。

企業が再エネ由来の電気を調達するには、①自らの再エネ発電設備の電力を自家消費するか、②再エネ発電事業者と電力購入契約<sup>26</sup>を結び、直接、購入するか、③再エネの環境価値を取引できる証書・クレジットを購入するという方法がある。しかし、日本の再エネ発電事業者は大半がFIT制度を利用しており、これは「FIT電気」と呼ばれ、制度上、環境価値はないとされている<sup>27</sup>ため、RE100

24 10月10日現在。加盟順にリコー、積水ハウス、アスクル、大和ハウス、ワタミ、イオン、城南信用金庫、丸井グループ、富士通、エンビプロ・ホールディングス、ソニー、芙蓉総合リース。また、7月には公的機関としては初めて、日本の環境省も参加を表明したほか、外務省も参画を目指している。

25 遅くとも2050年までに再エネ100%を達成することが要件となっている。

26 Power Purchase Agreement (PPA)

27 FITによる電気は、一般送配電事業者 (大手電力の送配電部門) が固定価格で買い取り、その原資は再エネ賦課金として国民が負担している。そのため、「FIT電気」の環境価値は、賦課金を負担した国民に広く薄く還元されていると見なされている。

の目標達成に使えるのかどうか明確になっていない。そこで、環境価値を有する証書・クレジットの調達が残された選択肢となる。これにはグリーン電力証書<sup>28</sup>、J-クレジット（再エネ由来）<sup>29</sup>、非化石証書（再エネ指定）の3種類がある。グリーン電力証書とJ-クレジットはどのような再エネプロジェクトに由来するのかがトレースできるが、どちらも供給量が少ない<sup>30</sup>。

FIT電気の持つ環境価値が分離され証書化された非化石証書は今年5月から市場での取引が始まった。この証書の供給量は膨大<sup>31</sup>だが、発電設備についての情報がなく電源が特定できない。

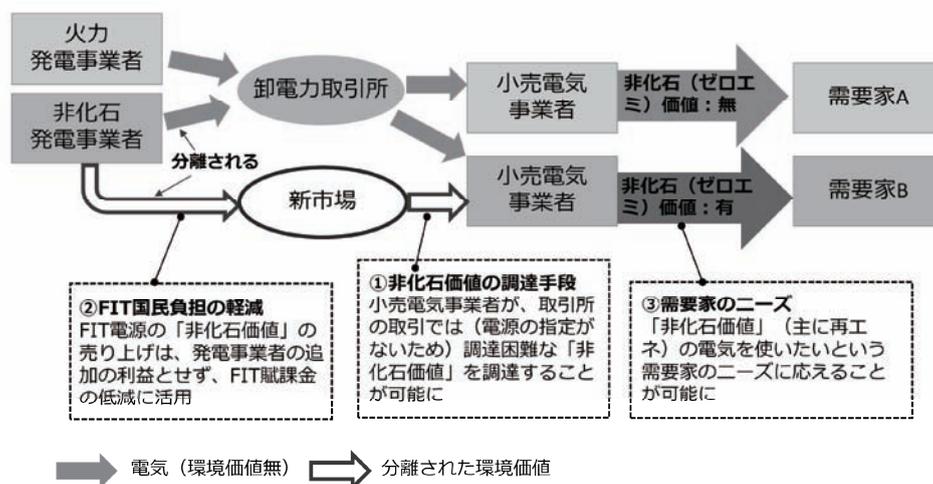
欧州のGuarantee of Origin（発電源証明、GoO）や米国のRenewable Energy

Certificate（再エネ証書、REC）のように太陽光や風力といった再エネ電源の種別は明示されず、その「履歴」をトラッキングできるものではないため、RE100イニシアチブの要請には沿わず、購入を考える参加企業の本来の意向に沿わない。

### ○新たなP2P取引プラットフォーム

電源が特定された再エネ電力の調達を望む需要家のニーズに応えるプラットフォームの開発を手掛けている企業の一つに新電力<sup>32</sup>のみんな電力がある。次世代技術の研究開発を行うベンチャー企業エアリアル・ラボ・インダストリーズと協働し、ブロックチェーン技術で電力のP2P取引を可能にするプラットフォーム「ENECTION 2.0」の開発を進め

「非化石価値取引市場」のイメージ



（出所）経済産業省 資源エネルギー庁「さまざまなエネルギーの低炭素化に向けた取り組み」、2018年2月8日

28 自家消費している再エネ電力の環境価値を証書化したもので、民間の第三者機関が承認する。  
 29 省エネ機器の導入、森林経営などの取組、再エネの導入によるGHG削減量や吸収量をクレジットとして国が認証しその環境価値を証書化したもの。  
 30 2016年度のグリーン電力証書の認証電力量は約3億kWh、再エネ由来のJ-クレジットの再エネ電力量は約17億kWh。一方、2016年度のFITの発電量実績は570億kWh。森史也「非化石証書による再エネ電力調達」2018年2月20日  
 31 5月18日の第1回オークションでは2017年4月～12月のFIT発電量分である約500億kWh相当が売り出された。しかし、約定したのは500万kWh強と全体の0.01%にすぎなかった。  
 32 大手電力会社の一般電気事業者とは異なる小売電気事業者

ている。このプラットフォームの特徴は、電源の由来を特定した電力調達をバーチャルに可能とする点にある。

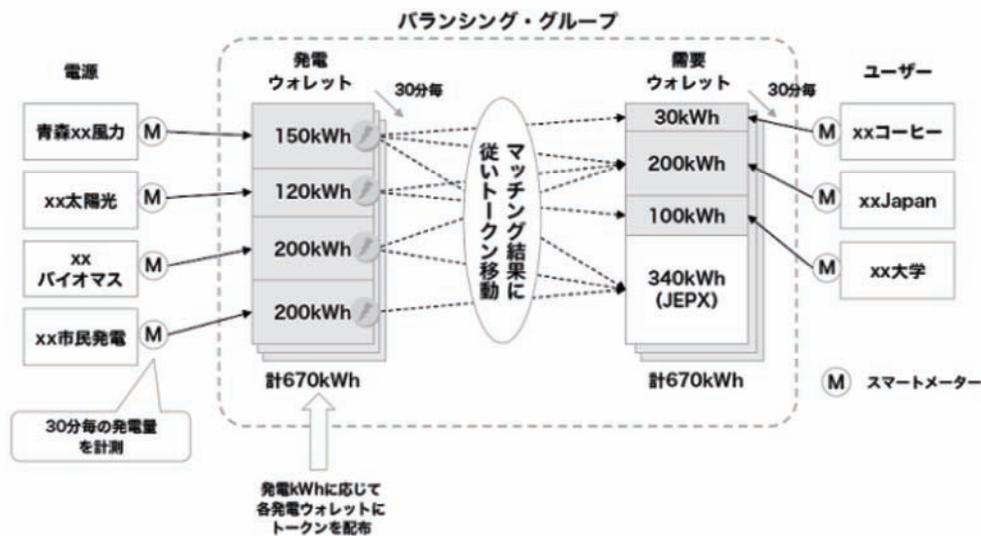
具体的には、スマートメーターを通じて、再エネ発電所のみで構成されるbalancingグループ<sup>33</sup>の各発電所からの30分毎の発電量(kWh)と、各需要家の消費量(kWh)を計測し、リアルタイムで仮想的な通貨価値であるトークン<sup>34</sup>に置き換えて記録する。その後、各々の需要家があらかじめ指定していた発電所の優先順位に従って、各発電所のトークンを需要家に配分した結果も記録する。電源全体からの電力供給量と需要家全体の消費量の差(配分されずに発電側に残ったトークン)は、JPEXに流通したものとして記録し、グループ内の需給をバランスさせる。トークン

のやりとりの履歴管理が改ざんの難しいブロックチェーンで行われることにより、信頼性の高い電源の由来証明が発行できるという仕組みだ。トークン発行コストはかかるが、由来証明のためのみであれば必要なのはスマートメーターの設置だけなので、大規模な設備投資などは必要ない。

ENECTION 2.0の初めての適用事例として、みんな電力は9月から、RE100に参加している丸井グループの店舗施設の一部に、青森県の風力発電所を中心とする再エネ電力を供給している。「ENECT RE100プラン」と名付けられたこのサービスは、RE100を目指す企業、政府、自治体等が直面する、再エネ電源のトラッキングという課題へのソリューション提供になると期待されている<sup>35</sup>。

ブロックチェーンを使ったP2P電力取引プラットフォームのイメージ

balancingグループ内の発電所、需要家の30分ごとの発電量、消費量を希望優先順位のルールでマッチングさせる



(出所) みんな電力資料を筆者加工

33 新電力は30分ごとに電気の需給をバランスさせる義務を負う。供給不足を一般電気事業者(大手電力会社)に補給してもらう場合は通常の電気料金の2~3倍のインバランス料金を支払わねばならない。これを防ぐため、新電力会社はbalancingグループを結成し、会社間で需給の過不足を可能な限り調整する。

34 企業や個人によりブロックチェーン上で発行され、流通している引換券で、他の価値と交換可能なもの

35 みんな電力プレスリリース、2018年7月10日

電力の個人間での取引には技術的な問題のみならず、個人が小売電気事業者として扱われるのか、といった法制度上の問題や、計量の問題、託送料金の設定問題など、実現のために対処すべき数多くの課題がある。しかし、デジタル技術の進歩で分散型エネルギー資源を活用する手段が拡大すれば、自立し持続可能な地域づくりに資することは間違いないだろう。

#### (参考文献)

- 竹内純子編著 伊藤剛、岡本浩、戸田直樹著  
『エネルギー産業の2050年：Utility3.0へのゲームチェンジ』日本経済新聞出版社・2017年9月発行
- ジェレミー・リフキン著 柴田裕之訳  
『限界費用ゼロ社会：〈モノのインターネット〉と共有型経済の台頭』NHK出版・2015年10月発行