

スマートグリッド EXPO

未来技術フォーラム神戸 板山 克廣

2019年2月27日から3日間にわたり東京ビッグサイトで開催された「スマートエネルギー Week2019」のなかで、第9回スマートグリッド EXPO の講演を聴講した。従来の原子力、火力、水力を中心とした集中型電源システムから太陽光発電(PV)等の再生可能エネルギー(RE)を中心とした分散型電源(DER)システムへの移行が進むなかで、電力システム改革の最終段階となる「発電分離」を目前に控え、各企業のこれへの対応が本格化している。今回は、この新たな電力システムで中心的な役割を果たすとみられる企業による基調講演、特別講演が行われた。その中で分散型エネルギー社会に向けた主要プレイヤーの事業の方向性と戦略を探った。

1. 大手電力会社の事業戦略と取り組み

大手電力会社にとっては、小売自由化に続き DER 比率の増大、送配電分離となる新たな事業環境“ユーティリティ 3.0”では、新しい事業モデルへの切り替えが求められる。関西電力の福田氏によると、デジタル化、双方通信を使った DER の有効活用により、エリア内で電力を融通しあうことにより系統負荷を低減するのが、送配電事業の今後の姿だという。また需給調整、周波数制御のための調整電力の調達を電力会社を通さない市場からの直接取引で行う必要がある。海外市場で実績のあるエナバー、三社電機と組んで一万台規模の蓄電池に0.5秒単位で充放電指令を行う実証試験を行っており、今後、ブロックチェーンをベースとしたプラットフォーム構築を目指すという。

このような事業環境変化に対する守りの対策と同時に、それを逆に利用した新たな事業価値創造にも取り組む。その基本的な戦略は、所有する膨大な事業インフラ・資産の活用である。その一つが1千万台越えのスマートメーターによる電力データの活用。瞬時の状況変化を把握できる電力データを流通、小売、各種サービス等の経済活動に利用する新たなサービスの創出を狙う。そこで不可欠なのは異業種との協業。東京電力、NTT データなどが設立した情報プラットフォーム「グリーンデータバンク・ラボ」へ参加し、新たなサービスの創出を検討している。もう一つの例が270万本ともいわれる電柱の活用。マンション敷地内に設置された電柱に宅配ロッカーを配備する社会実験を、京都府精華町でロッカー運営会社フルタイムシステム、そして宅配会社のヤマト運輸、佐川急便、日本郵便の協力のもと行っている。また天津市では、将来の自動運転支援システムへの展開を睨んで、電柱に設置した情報通信機器と走行車両による路車間通信の実証試験を、パナソニック、トヨタ IT 開発センター、ゼロサムと組んで行った。ミリ波レーダー、WiFi 基地局からの情報提供と LED 掲示板により走行車両の安全走行をサポートするのが目的とのこと。

これに対して東京電力送配電カンパニーは、NTT と提携し新たな基盤サービスの提供を目指す TN クロスを設立。同社が着目するのは「止まらない電力サービス」、つまり BCP への価値認識の高まりである。NTT の資産である各地に点在する通信ビル/通信用電池/予備電源、ICT 技術と、東電の保有する送配電インフラ/電力制御技術を掛け合わせた地域グリッドによる統合型 BCP サービスをイメージしている。これはドイツのエネルギーシステムで重要な役割を果たしているシュタットベルクを発展させたもので、地域への RE 導入促進による脱炭素化と地域 BCP の両立を狙う。その具体例として千葉県と進める実証検討の紹介があった。蓄電池と予備電源を、平常時には RE 調整電力(出力平準化)として用いることにより地域への RE 導入を促進する。そして災害時には、これを避難所、公用 EV 車への電力供給を行う予備電源として利用する。更にはコンビニ等民間施設の防災拠点としての活用、そこでの ICT による行政サービスの創出のほか地域防災機能強化に資する方策の検討を行うとのことである。

2. 大手ガス会社の事業戦略と取り組み

大手ガス会社は電力、ガスの小売り自由化を迎える中で電力事業の強化を進める。東京ガスは2018~20 経営計画 GPS-G において、発電能力の 300 万 kW への増強を目標としている。勿論その中心は、第 5 次エネルギー基本計画においても CO2 削減電源として位置づけられる LNG 火力であるが、2030 年迄には洋上風力を含めた RE も 100 万 kW に増強し、小売り 220 万件(現状 170 万件)を目指す。これに加えて環境価値ビジネスとして、同社が得意とするガスによるコージェネと RE を組み合わせた DER によるスマートエネルギーネットワーク構築とともに、これを基盤としたエネルギーアグリゲータとしてのビジネス構築を目指す。現在、エネルギーパートナーシステムとの協業による I'、I-a、I-b などの調整電力市場への参入に向けた準備を進めている。

同社のスマートエネルギーネットワークの特徴は、地域に張廻られた 6 万 km にも及ぶガス導管網の活用。エネルギーセンターに設置されたコージェネ、太陽光(熱)パネル、ガス圧発電、冷凍機などにより電気、(冷)熱の供給を行い、地域の大幅な省エネ、CO2 削減とともに、大規模災害に対応する地域レジリエンス強化を目標とする。既に各地で実証的な試みが行われているが、その中から清原工業団地、田町駅東口地区、日本橋再生計画、豊洲地区での取り組みが紹介された。将来的には都市ガスインフラを活用した水素、合成メタン関連でのイノベーションに期待しているとのことであった。

大阪ガスも以前より新電力大手の ENNET 販売代理店として高圧事業者向けに電力販売を行ってきたが、電力自由化により低圧向けビジネスを本格化させ、90 万件(2030 年目標は 220 万件)の顧客を獲得し 110 億 kWh の電力を供給している。同社保有電源 201 万 kW の 78%はガス火力であるが、PV、風力、バイオマスなどの RE 能力も 22 万 kW(2030 年目標は 100 万 kW)へ増強され 12%を賄うまでになっている(残りは卸売市場からの調達)。

同社も需給調整市場の開設を睨んで新たな環境価値ビジネスとしてエネルギーアグリゲータのポジション獲得を目指している。同社が武器とするのは、保有する電源に加えて顧客に分散する 4,529 台の業務・産業用コージェネと 9 万台のエネファームの存在。これら DER を統合した VPP として、当面は I'市場、将来的には高価値の高速領域 I-a、I-b 市場への参入を計画する。現在は DR に必要とされる運用の柔軟性、予測、取引に関わるノウハウ取得を海外企業から行っている。その一つは DR 取引が活発な米国企業 Enbala (DR 取引量 45MW) での DR が与える参加メンバーへのノウハウの現地調査。更に各種 RE、コージェネ、DR を駆使して 600 万 kW もの DR 事業を運用する Next Kraftwerke から Intraday マーケット並びに翌日発電予想の問題点の調査を実施中。これに並行して 2018 年に出資したスタートアップ企業の Gell と共同で、市場価格に連動した蓄電池クラウドの充放電制御を行うアグリゲータとしてのモデル構築と実証実験を行っている。

3. 電機大手企業の VPP への取り組み

DER の拡がりには発電源を持たない企業の電力市場への参入を可能とする。そこで求められるのはネットワーク上で多数の DER を統合制御するための ICT 技術であり、当然、ICT 関連技術を持つ大手電機メーカーも有力な VPP プレイヤーとなりうる。その代表として NEC と三菱電機より取り組みの紹介があった。

NEC は既に以前より海外で系統安定化をサポートする電力事業を行ってきた。日本でも PV 導入が進み(2018 年 9 月時点で 4,646 万 kW)、火力で賄うべき残留需要が昼間に急激に低下する所謂“ダックカーブ”問題が懸念される状況となりつつあるが、発電機調整力を補完するための系統安定化ソリューションのチャンス到来と見て以前より準備を進めてきた。豊富な事業ノウハウを持つサクラメント電力公社、可視化・分析アプリケーションを有する Space Time Insight 社と組んで、

2017年に送配電事業者、アグリゲータ向けにシステム提供サービスを行ってきたが、需給調整市場の立ち上がりに向けてその強化を本格化させている。

同社が着目するのは蓄電池による電力貯蔵(BESS)。蓄電池は数秒の高速調整力、信頼性の高い制御性など ESS としての非常に優れた特性を有するが、一方で蓄電量に限界がある(短い持続時間)、グリッドの要求と保有者側の需要の相克などの弱点もある。そこで一般には保有者側のニーズとグリッドのニーズに対応する時間帯を分けざるを得ず蓄電池の活用効率が上がらない。この問題を解決するのが極力多数の蓄電池をシステムに統合する仮想大容量 BESS の構築。容量が大きければ保有者側のエネルギーマネジメントとグリッドのニーズの相反性を解消し電池の同時マルチユースを実現できると同時に、時間単位の比較的長時間ニーズへの対応も可能にする。ここでの問題はシステム全体の最適化と個々の BESS の最適化を両立できるかであるが、全体制御サーバからの協調信号と参照情報のマルチキャスト配信による階層協調制御により可能としている。関電の実証実験で1万台の BESS による秒単位での一括制御による周波数調整ができることを確認したとのことである。

同社がこれから目指すのはアグリゲーション・コーディネータ事業。比較的規模の小さなアグリゲータにとっての調整電力市場への参入障壁は、1~5MW と見込まれる入札量確保、30min~4 時間という継続時間とベースライン維持のための電源確保、そしてオンライン指令・制御システムの構築・維持。NEC はこれらアグリゲータのためにシステムとプラットフォームを提供し、その上で送配電事業者事業者との間に立つコーディネータとしての役割を果たしたいとしている。2021年の調整電力市場スタート時では、まず5分以内に出力変化に対応できる二次調整力②への対応を予定しているとのことである。

このような定置用蓄電池をベースとした BESS に対して、三菱電機は EV 用蓄電池に着目した取り組みを行っている。2020年に76万台の EV 新車販売が見込まれる中国ほどではないが、日本においても新車販売が伸び悩むなかで EV の普及は徐々に進んでいる。BESS の普及を妨げる最大の要因は定置用蓄電池の高い価格であるが、EV 用蓄電池の低価格化は急速なスピードで進んでいる。現時点では、定置用蓄電池システムと EV システム(車両本体を含む)の容量当たりの価格を比較すると圧倒的に EV の方が安い。更に中古車 EV では 30kWh システムが 100 万円強なのに対して 5kWh の定置用蓄電池システムは 200 万円とその価格優位性は決定的となる。つまり EV の BESS としての経済的価値は極めて高く、EV の走行利用率が 10% 以下であることを考えると、走行以外のエネルギー用途を考えるのが極めて合理的ということになる。

同社はこれまでに PV の自家消費促進を目的にスマートハウスソリューション ENEDIA として V2H システムを商品化し、また建物・工場用には複数台の EV を使って電力コストを削減する V2F システムの検討も進めてきた。さらに本格的な EV 時代を迎えようとしている現在、電力システムの一要素として EV を積極的に活用すべきとする。EV の電力システムへのインパクトとしてはパワープラント、アクティブの両面がある。前者は EV の充電需要で、現在既に全世界の EV 充電需要 63TWh は日本の全電力需要の 15%、7 千万台が予想される 2040 年には世界の電力需要の 10% に達し、そのインパクトは極めて大きくなる。これに対して例えば VW はシステムに迷惑を掛けない(負荷を低減する)移動式充電システム・パワーバンクを提案している。一方、後者は EV の充放電制御を調整電源としてシステムの安定化に供する、所謂 V2G としての活用である。

良く知られているように調整電力不足による RE 出力抑制問題が深刻化しているのは九州電力系統。例えば昨年 5 月 3 日には、PV 発電量が需要の 81%(621 万 kW)にまで達し、揚水を稼働させても一時的に火力の出力を 1/3 程度にまで絞る事態となった。三菱電機は

三菱自動車、日産、電中研と協力して 2030 年時点での EV の余剰電力吸収能力(つまりは揚水負荷軽減)をシミュレーションにより算定。九州電力管内を走行する EV を 120 万台と想定し、EV-グリッドの接続実績データを用いて計算したところ、最も大きな調整力が求められる(=電力需要の低い)休日における吸収能力は最大 77 万 kW/431kWh となった。このことから多数の EV をアグリゲータが統合制御(V2G)する VPP によるデマンドレスポンスが、九州電力系統安定化の有効な手段となりうると結論している。

以上