

ESI「Energy System Integration」第18回 ESI シンポジウム)

パネルディスカッションメモ

日時 2022年12月7日(木) 16:20-17:35

場所 駒場コンベンションホール(ハイブリッド)

登壇者(五十音順、敬称略)

パネリスト:

資源エネルギー庁 電力基盤整備課 課長	小川 要
一般社団法人 太陽光発電協会 (JPEA)事務局長	増川 武昭
株式会社ユーラスエナジーホールディングス 部長	岡 泰延
日本蓄電(株) Senior Market and Policy Expert	阿部 祐希
東京電力PG(株) 経営企画室 副室長 兼 系統運用部	片岡 俊朗
東京大学 生産技術研究所 教授	岩船 由美子

モデレータ:

東京大学 生産技術研究所 特任教授	荻本 和彦
-------------------	-------

(開始)

荻本 パネルディスカッションは、本シンポジウムのタイトルである「Energy System Integration」の4つの論点に関して約1時間実施する。

開始にあたり、話題提供として最近の動向として以下を説明。

- ・国際機関等 からの情報提供
- ・国内での検討の進展
- ・GX 実行会議 第9回 投資促進策(11/28)
- ・欧州 REPowerEU
- ・2050年の道のりの難しさ: 3E+S、経済性と安定供給の確保
- ・英国電力システム運用者 NGESO の取り組み例 Operability
- ・電力・エネルギーシステムの新たな課題: 大容量エネルギー貯蔵と System Strength

(論点1 振り返りとビッグビジョン)

荻本 最初の論点では、各講演を聞いて感じたこと、付け加えることについてお願いしたい。

岩船 Integration は大きな絵であるが、各講演で何度か出てきた 3E+S が重要と思う。電力システム改革の現状を制約条件として将来に向けて進むのはそれなりに難しい状況。足元で再エネ導入が足踏みしており、需給制約により出力制御が増えている状況では、再エネ事業者インセンティブが必要。3E+S を確保しつつカーボンニュートラルを目指すためには費用は増えるため、その理由を説明しつつ進めるべき。政治的に難しいと言われることが多いが、現実の政策と折り合いをつけるためにも、

エビデンス・データに基づく評価が重要であり、これはアカデミアの役割でもある。フェアな議論ができるようにしてゆきたい。

小川 再エネの大量導入を受け入れるグリッド側はこれからが難しい時期。出力制御の増加ということでグリッドの役割は重要になりつつある。

増川 電力需給システムはオーケストラのようなもので、太陽光発電 (PV) も奏者の一人。PV の導入が進めばいいということではなく、国・社会が豊かになることが目指す姿。その中で DX と GX は平行して進める、PV・風力など各要素も重要であるが、組み合わせが重要。

岡 各講演を聞いていろいろ難しい課題があることを再認識。ネットワークを始め既存の設備を最大活用するとともに、増強も必要。可能な限りデータを収集・開示しながら、データに基づいた議論を進めていくことが重要。

阿部 今後インバータ電源の大量導入により、同期機に替わってそれらが主力の電力システムになる。その中では安定供給が最重要であり、アンシラリーサービスの確保に向け、事業者としても勉強し、貢献してゆきたい。

片岡 皆様の講演におけるそれぞれの議論もとても感じた。需給条件、ネットワークが変わる中で、送配電会社として変化に食らいついて、多様なプレーヤーが参加する中、DX を活用して安定供給を実現したい。

(論点 2 システムインテグレーションについて)

荻本 カーボンニュートラルへの変革の過程では、新たな様々な課題解決が必要となり、従来の役割分担では効果的な問題解決ができず、分野間、エネルギー種、発電/小売り/送配電などの機関、個人・コミュニティ・自治体などにおいて新たな「インテグレーション (統合)」が必要となる。

各分野でどのようなインテグレーションが始まりつつあり、また今後必要となるか。

小川 少し抽象的であるが、どのレイヤーで決まってゆくのか、例えば、一つのシステムがあってそこに直接につながるのかどうか。日本の送電ネットワークは 10 エリアだが、海外と比較して送電と配電が分かれていない、上のレイヤーではまとめやすいが、送電線の増強ではそれぞれが動けずまとめにくい。どのレイヤーでまとめるか。プレーヤーで見ると、balancingグループか、アグリゲータにより小さいものをまとめるのか、その時に同じものを束ねるかむしろ需要と供給を束ねるのか、これらの選択がこれからのチャレンジではないか。

増川 インテグレーションというと、PV は従来にはなかった電源であり、異質なものと見

え、また見えていると思う。PV 側も従来の電源を理解してその中にインテグレートするように、互いを意識して理解しあうことが重要と思う。また、供給側が一方的に供給するのではなく、消費者ではあるが需要が再エネとインテグレートすることが重要と考える。

岡 風力のさらなる導入に向けては、地元貢献を含めて地域との更なるコミュニケーションが重要になると理解。また、再エネの主力電源化に向けては、PV・風力・蓄電と業界個別に動くのではなく、業界を超えて意見交換を行いながら一体的に動くことが必要。GFM などの新しい技術分野については、アカデミアの力も借りながら議論を重ねることが重要。

阿部 インテグレーションは範囲が広く難しいが、豪州では革新的技術である Grid Forming Inverter (GFM) についての議論・制度整備が進んでいる。この分野について、日本への導入にあたり市場ができるのが、GC に規定し義務的に実施するのかに大きく関心がある。

片岡 本日示した様々な図にあるように、インテグレーションは必須であり、その実施にあたっては時間軸が重要。次期中央給電指令所のシステム改修では、インテグレーションとして全国の運用に関する新しい最適化ができることを考えている。業界を跨いだインテグレーションも可能と思う。

岩船 需要側の研究をしており、需要側への期待は大きいと思うが、なかなか各プレイヤーの理解、制度やインフラの整備が整わない状態。デマンドレスポンス (DR) を実施する機能を持った機器を選んでもらえることが勝負であり、コミュニティや自治体など需要に近いところの政策まで一気通貫でゆくように、連携が大切。インテグレーションの要は貯蔵、水素や揚水も含めて貯蔵であると思う。

荻本 中給システムで毎日の問題意識の中でインテグレーションの対象が関係者の中から湧き出すこともあるし、まだ起こっていない、何かの課題をプロアクティブに解決するために新たに起こすインテグレーションなど、将来を見越して初めて見えるインテグレーションもあると思う。

ここからは順番はなく、自由な発言をお願いしたい。

増川 インテグレーションはたくさんの可能性はあるが、その実現に向けては、周到的な準備が必要。需要側のインテグレーションには行動変容と機器主導の2つがあり、通常は後者が本命であり、その実現のためには、製品メーカーに製品について求められる方向性やインセンティブを提供することが必要。GFM についても PV 用を含めて、小容量の蓄電池の併設となるかもしれない。20年後の話であっても、その普及に向けては5年後には制度や製品が必要。それらを前もって実現することが CN につながる道

と思う。

片岡 準備がとても重要ということには同意。DXの実現には、デジタルインフラ、通信プロトコルをどうするのかなど早めに決めておく必要があると思う。大変革は、未来に向けたチャンスであると同時に準備をして進めないリスクを伴うものでもあり、多くの方々と意見交換して進めたい。

阿部 蓄電池は系統機器という側面がある。これから連系が始まる蓄電池としては、電源と同様導入の地点選定が重要。適切な選択をするためには、蓄電池にとっては系統側の情報がより重要であり、今後準備がすすむように情報提供をお願いしたい。

荻本 南オーストラリア州での2016年の大停電の後、テスラが系統用蓄電池を2年後に設置して使われている。豪州のAEMOは、当時再エネの導入が突出して難しい状況にあったが、その後様々な制度整備・データ蓄積・共有の枠組みの構築を進めた。日本においてもそのような取り組みの加速の可能性はないか。

岡 日本において、停電は通常起きないと思われているが、再エネの大量導入、最適化を図る上では、停電についても想定に入れる必要があると考える。大規模な停電が発生した場合に、北海道北部送電の蓄電池と道北の風車を活用したブラックスタートのように、復旧可能な地点を切り離して、先行して復旧させていくといった取り組みも今後期待される。

片岡 混雑状況などの様々な系統情報をホームページなどで提供してはいる。グリッドデータバンクラボにより、より有用なデータの提供に向けた取り組みもエネ庁殿と実施している。データの開示にあたっては、価格の情報もあると思う。今後の市場の仕組みの中で提供することも考えたい。

荻本 現在、各エリアの送電モデルを構築しているが、実際やってみると色々足りないことがあることを実感している。

(論点3 管理・制御技術と制度：円滑な毎日の運用)

荻本 論点3では、毎日の運用をどう最適化し課題を解決するかについて、議論をお願いしたい。天気をはじめとして不確実性が増える。PV、DRの場合、EV充電やHPWHの数は1000万台を超える。風力でも将来は数万カ所となる。不確実かつ多数の需要・電源を取り込んだ毎日の運用が求められ、予測の的中は期待できず、誤差は避けられないということも重要。さらには自律制御という分野があり、PV・風力にも技術としては可能性がある。これらの分野についてデジタル化と制度改善の加速を含めた議論をお願いします。

- 片岡** 管理という意味ではリアルタイムの瞬間の管理から長期的な管理があり、どちらにも誤差が影響する。制度改善の加速には、いろいろなプレイヤーが同じ方向を向いて、同じスタートラインにつくことが重要と思う。制度改善の加速のためには、それが実現するように、データのエビデンスに基づく、共通の理解のもとで方向性を定めることが重要と考える。
- 阿部** 自律制御について、オーストラリアでは5分前ゲートクローズ、5分コマのエネルギー市場であり、市場参加者は自動入札。自らの価格予測と市場運用者 AEMO が価格予測を出し、価格を考慮して入札行動を決める。市場に対し価格シグナル機能を持たせるためには、リアルタイムのデータ提供が必要。特にアービトラージが基本となる蓄電池には、この分野のデータが不可欠。
- 岡** 風力の出力予測は実需給断面に近くなると精度は上がる。調整力低減の観点からもエネルギー市場、調整力市場は可能な限り実需給断面に近づけることが望ましい。
- 増川** PV も予測は難しい面があり、実需給に近いほど精度は上がる。他方、実需給に近くなると火力は起動できる電源が少なく、調整幅が狭くなるため、機能向上の投資も必要になると考える。実需給に近づけば近づくほど、システム運用は安定化が期待され、そのためには自動化、そのための設備等の準備が重要と考える。グリッドコードに関しても、PV が出力を下げた代を待つ運用なども 2040 より先には必要だろう。
- 小川** 切り口を変えるが、役所は不確実性と相性が悪いが、市場は相性が良い。どのような仕組みを作るのかは大きな課題。海外と比べると日本の場合はプレイヤーの規律は高かったが、今後は金融のようにアービトレーションを追求するために、データ、スピードが増し、この方向性は電力とも相性がよく、チャレンジングな時代になるのではないか。その上で、日常的には効率が増すが、金融でも起こったような何かをきっかけとした乱れが生じる可能性があり、それを止められるような仕組みも必要と感じる。
- 岩船** 電力システムは、物理的な市場はたくさんできたが、自分から見ると「これが市場ですか」というものもある。状況が変化中、何とか出口を見つけてゆきたい。最終的な取引がゲートクローズに近くなり、蓄電池の値段がこなれてくれば、市場取引も活性化が期待される。他方、燃料費ゼロの再エネがこれだけ増えてきて、「エネルギー市場でいつまでやりますか」という見方もある。調整力と同様、すべてを TSO が調達する方法の方が効率的という考え方もある。その中で難しいのは、需要の活用にあたってはその数が多いことから、市場がある方が望ましいこと。ここは自分の中でも整理できておらず、検討も進む同時市場において同時最適化はよいこととして、需要はその中にどう入ってゆくのかについて考えが及んでいない。もう一つ、小さいリソース、例えば EV がどこにどのくらいあるかの情報把握が難しい。これはスマートメータのデータ活用の話にもつながってくる。

荻本：残り時間 10 分です。

片岡 リアルタイム性について、送電事業者はメリットオーダーに基づいてリアルタイムの制御を行っている。それが取引に変わるとすると、瞬時・瞬時の約定に関しては、その瞬間の時点ではよかったが、その後の時点でアワー切れのような不都合が生じないような約定の仕方が必要と思う。

荻本 デジタル化が進むと色々なことが実現できると考えるが、先ほどの EV などの位置や状態の把握できれば、充電のセットポイント制御や自律制御を活用しやすくなる。そのような分散型資源の場所・状態を把握できるような仕組みの構築について、現実の動きはあるか？

小川 需要側に近くなると、使われることへの抵抗感やセキュリティの問題が出てくる。しかし、正確に把握しなくても、統計的に一定の不確実性を持ったデータとするなど工夫する余地はあると思う。

荻本 EV や風力の台帳はできるのか。

小川 個人の方はいやがる場合もあるが、把握できないことは問題であり、いろいろ

増川 PV で言うと住宅のほとんど入っており、スマートメータで把握できる。これらのデータは活用できるのが望ましい。台帳は接続のデータは送配電事業者にはあり、いろいろできる可能性はあると考える。EV で言えば、講演でもあったようにその一部の活用で揚水並みの効果が期待でき、部門を跨いだ取り組みができればよいと考える。

荻本 ほぼ予定時間になりました。本日の議論では、燃料としての大量・長期の貯蔵には話が及びませんでした。バッテリーや揚水で貯める領域の議論ができたのだと思います。論点 3 を終了します。

(論点 4 一言)

荻本 いろいろ議論させて頂きました。ありがとうございます。3 年ぶりの対面で、オンラインでは 2050 年を中心にしたテーマのシンポをやってきましたが、今回は 2030 年などの議論ができたと思います。最後の論点 4 では、喫緊の課題などを一言ずつお願いします。

岩船 短期的にはすぐに対応しなければ制御できなくなるような分野、例えば申し込みが殺到している蓄電池などの扱いに早急な対応が必要と考える。また、需要側では半導体工場やデータセンターなどによる増加が予想され、需要の計画も重要と思う。再エネ 2030 年の目標達成に向けては、地域の参加が得られるような取り組みが必要と考

える。風力の電気は地域に貢献できなくても環境価値を地域に帰属させるなどの可能性を考えることが必要ではないか。

小川 系統、ネットワークの増強は喫緊の課題。長期には電気で運ぶか媒体で運ぶかという選択肢もある。この10年、今後10年を考えると、ネットワークの充実が重要と考える。

増川 地域との共生が重要と考える。先月 JPEA が開催したソーラーウィークでは、地域の優秀な取り組みを表彰させて頂いた。そのなかで、地域の思いや苦勞に触れることができ、地域に貢献すべきことを再認識した。非 FIT への移行を含め、地域とのインテグレーションに取り組んでゆきたい。

岡 二点ある。一つは地域貢献。業界のみならず、一事業者としても真剣に考えてゆきたい。もう一つは、送電線の増強・拡充について。可能な限り、電気は電気として使うことが重要と考えている。地域間連系線と合わせて、地内系統の増強についても今後議論動向を注視していきたい。

阿部 二点ある。一つは、地域の理解を得ること、もう一点は、蓄電池の及ばない点について。蓄電池は季節間の需給の不均衡の是正には使いにくく、この分野への対応は 2050 年に向けた課題であり、その議論もしてゆきたい。

片岡 需要・分散リソースの活用が重要であり、それに関係する業界・部門と意見交換を行い 3E+S を目指してゆきたい。岩船先生から指摘のあった新規需要についても大きな変化が予想される。将来のシナリオを共有して、議論を深めてゆきたい。

荻本 発散気味というごときもあったが、今回のシンポは今後のシンポでの議論の先駆けとして、様々な視点の貴重な可能性についての示唆を頂いた。今後のシンポでの議論へ展開させて頂きたい。また、初めてのハイブリッド開催であったが、現時点で把握している限りでは運営上の大きなトラブルはなく、今後よりスムーズなシンポ運営を目指したいと考える。

最後に、次回シンポを2月～3月にかけて開催予定であることをご紹介させていただきます。

本日はありがとうございました。

以上