

### 資源総合システムに聞く蓄電池ビジネスの全体像 出力制御増でFIP+蓄電池併設の経済性増す

国内では太陽光発電の導入が伸び悩んでいる。出力制御の増加により収益が見通しにくいことや、固定価格買取制度 (FIT) からFIP制度への移行による手間やリスク増加などが考えられる。一方で、これらを解決する手段として、調整力を提供する蓄電池に関心が高まっており、40年以上、太陽光発電に関する調査レポート発刊やコンサルティングを手掛けてきた資源総合システムは毎年発行する「太陽光発電ビジネスガイド」に蓄電池ビジネスを取り上げ始めた。同ガイドを編集した太陽光発電事業支援部の江澤直史主任研究員、および2025年2月ごろ発刊予定の「再エネ電力市場における蓄電池ビジネスガイドブック」を監修する同社技監の大橋孝之上席研究員に、足元での蓄電池ビジネスの概況や収益性、今後の展望などを聞いた。

#### 一資源総合システムとして、蓄電池を取り上げ始めた理由は

江澤 太陽光発電の導入が進み、エネルギー貯蔵の重要性が増してきたため。自然変動電源の出力制御が増加しているが、蓄電池を使えば発電側でピークシフトできる。コストが低下していることも実用性の高まりに寄与している。系統混雑に対しても、再エネ施設に併設することで対策できる。こうした理由から、太陽光発電と両輪での拡大が見込まれるため、弊社としても調査の必要性を感じた。

大橋 2024年は太陽光発電のビジネスガイドに蓄電池の項目を設ける形にしたが、業界の関心の高さに加え具体的なビジネスも広がっているため、2025年は太陽光と分離して、蓄電池単独でのレポートを発行する予定だ。



江澤氏



大橋氏

#### 一蓄電池事業の事業者属性は

大橋 電力会社や石油・ガス会社といった、これまでエネルギー事業に取り組んできたプレイヤーがメイン。このほか新電力、固定価格買取制度 (FIT)のもと太陽光発電事業を展開した企業、エネルギー商社、

その他新規参入企業など幅広い。容量市場のメインオークションを落札した2,000kW未満の案件を抽出しても、事業者属性にはこういった傾向がみられる。

#### 一系統用蓄電池事業について、新規参入のハードルは

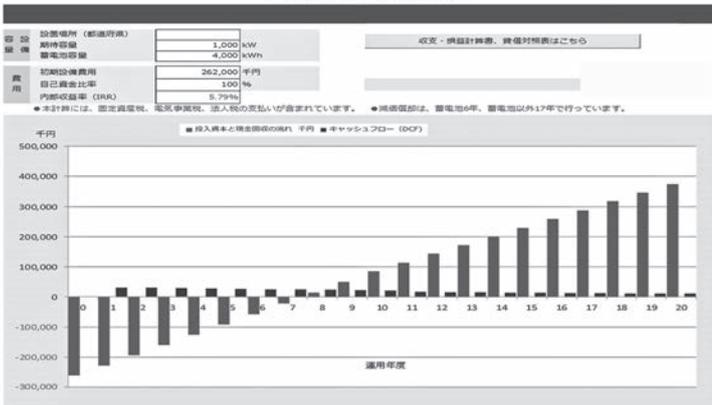
大橋 FITに比べればリスクは高い。運用も全量売電のようにはいかず、充電、放電のタイミングで収益性が決まる。このため運用はアグリゲーターに委託して、アセットだけ保有するケースが多いのではないかとと思う。

#### 一東北、中国エリアで接続検討が急増したが、見解は

大橋 蓄電池事業をどのエリアで実施すべきかは、再エネの導入状況によって変わる。変動性再エネが増加するほど蓄電池の経済性も高まる。東北電力管内では風力発電の増加も見込まれるが、現状で収益をシミュレーションした限りでは東北が有利というわけではない。

#### 需給調整市場 第三次② における事業性のシミュレーション

PP-01需給調整市場スポット市場



シミュレーション例 (資源総合システム提供)

—今後の導入見通しについて

**大橋** 2024年6月末時点で、接続検討5,966万kWに対し、接続契約は450万kW。蓄電池容量を出力容量の四倍と仮定すると接続検討は238GWh、契約は18GWhとなる。契約も今後拡大していくのではないかと。我々は2023年10月に、30GWhを超える量が導入される見通しを示したが、現状を踏まえればこれより増加するのではと考えており、更新しなければならぬと感じている。

—収益モデルは

**大橋** 容量市場のほか、需給調整市場では主に一次調整力と三次調整力②で収益を得る形になるだろう。一次は早い応動時間が求められるため蓄電池が有利。募集に対して応札が少なく、高価格になりやすいのが特徴。ガバナフリー制御はグリッドフォーミングインバータによって回転機でなくても技術的には対応できる。

三次②は主に太陽光発電の出力変動を補完するための市場。素早い応動時間は求められないが、3時間の持続が求められる。募集に対して応札が少ないうえ、上限価格が無いため蓄電池にとっては最も収益を得やすい市場だ。2024年4月から9月で分析すると中部、東京、九州の3エリアが特に月間収入が高くなる。

このほか卸電力取引所(JEPX)の市場価格が安い時間帯に蓄電し、高い時間帯に放電するアービトラージでも収入を

得られるが、化石燃料価格の高騰が落ち着いてきたために市場価格の変動幅も小さくなり、2022年度、2023年度よりは収益を得にくくなっている。

—FIT発電所のFIP転換に関心が高まっている。転換と併せて蓄電池を設置する場合、調達価格は高い方が有利か

**大橋** 後ほどシミュレーション結果を紹介するが、高い方が良い。FIPによって得られるプレミアムは基準価格から参照価格を引いた値(調整前プレミアム)だが、この総額を出力制御の時間帯以外に集中して割り振る(調整後プレミアム単価)設計になっている。このため蓄電池を併設して、出力制御以外の時間帯に電力供給をシフトすることで、効率よくプレミアムが得られる。

例えば2023年4月の九州エリアの調整後プレミアム単価は調整前の4.12倍になる。現在の市場データで計算すれば、kWh単価3~5万円程度の蓄電池なら、5年程度でコスト回収できるのではないかと。再エネの拡大に伴って出力制御の回数も増加すると考えられ、今後、より調整後プレミアム単価は高くなるだろう。FIP電源は需給調整市場にも参加できるのもメリットだ。

—具体的なIRRはどの程度になりそうか

**大橋** 2つのシミュレーションをした。九州エリアにある1MWの太陽光発電所で、FIT価格36円/kWh、残存期間7年、残存期間中はFIP+需給

よび蓄電池の能力は同様に、FIT価格10円/kWh、残存期間16年の場合でも、IRRは4.52%となる。FIT価格が安くても、需給調整市場で稼ぐことで、トータルでは利益が出せるとみられる。

—FIP転換した発電所は出力制御の優先順位をFITより下げよう制度変更される議論がある。これによる変化は大橋 その時間のJEPXの価格は0.01円、プレミアムもつかないので、FIPにおける実際の収益性には影響しないのではないかと。

—ビジネスガイドを購入した発電事業者の、FIP転換+蓄電池併設の反応は

**江澤** FIP転換の話題は、出力制御の頻度が高い九州を中心に盛り上がっている雰囲気だ。FIP転換に併設する蓄電池への補助金も、現状では、早々と予算切れになるほどの人気ではない。現状ではFITで充分利益を得られている事業者も多く、リスク考慮してFIP転換を望んでいないように感じる。蓄電池併設の収益性も半信半疑で、市場の仕組みも難しく、まだ十分に理解されていない。ビジネスガイドで取り上げ始めた目的の一つに、FIP転換への理解を促進したいという狙いがある。

**大橋** よく聞かれるのが将来の見通しだが、蓄電池が大量に普及すれば調整力の価格も下がる。このため長期展望については正確に予測できないのが本音だが、調整力が拡大すれば再エネ導入の余地も拡大する。再エネと調整力の両輪での導入量の拡大を期待する。なお、シミュレーションも先に示したが、実際には案件ごとに様々な条件があるので、個別に行う必要がある。

—蓄電池のコスト下落について

**大橋** ある程度鈍化するだろうが、中国の生産拡大で世界的に供給過多であるため、まだ下落傾向は続くと思われる。国内向けには、短期では廃棄物の広域認定など、足元では中国製を採用しにくい環境もあるが、輸入する国内企業がそれはクリアしていくのではないかと。

調整市場、8年後から20年までは需給調整市場で収益を得るモデルの場合、放電容量3MWh(蓄電池容量4MWh)の蓄電池を設置するとIRRは8.91%になった。

また、エリアと太陽光お

容量市場 需給調整市場 卸電力市場 蓄電池付FIP市場の概要

| 市場名           | 容量市場<br>メイン、追加オークション  | 容量市場<br>長期固定電圧<br>オークション  | 需給調整市場  | 卸電力市場   | 蓄電池付FIP市場<br>(注1)   |
|---------------|---|---|---|---|---|
| 運営機関          | 電力広域的運営推進機関 (OCCTO)   | 電力広域的運営推進機関 (OCCTO)   | 電力需給調整力取引所 (EPRX) 窓口 送配電協議会   | 日本卸電力取引所 (JEPX)   | 制度運営 窓口 小売電気事業者 日本卸電力取引所 (JEPX) 電力需給調整力取引所 (EPRX)   |
| 目的            | 電源投資の確保と確保  | 新設電源の確保 既設電源投資の推進   | 周波数制御、系統バランス調整  | 需要供給の電力 (kWh) の取引   | 余剰電力の有効活用 需給調整市場への参加  |
| 取引の対象         | 1年間の供給力(kWh)の取引 単年度 メイン4年後、追加1年後  | 20年間の既設電源の供給力 (kW)  | 周波数制御、系統バランス調整に必要なΔkW、kWh   | 一日前 (スポット) 市場 kWh 時間前市場 kWh   | FIP発電、蓄電電力量   |
| 買手 (オークション参加) | 電力広域的運営推進機関 (OCCTO)   | 小売電気事業者等  | 一般送配電事業者 (TSO)  | 小売電気事業者 発電事業者 アグリゲーター   | 小売電気事業者   |
| 売手 (オークション参加) | 発電事業者 アグリゲーター   | 発電事業者   | 取引会員 発電事業者 アグリゲーター DRを含む  | 小売電気事業者 発電事業者 アグリゲーター   | FIP認定発電事業者  |
| 決定するもの        | 落札電圧・約定価格 当該年度 1年間  | 落札電圧・約定価格 20年間  | 商品要件に適合するΔkW、kWh  | 電力需給調整力   | 市場取引 kWh 調整後プレミアム kWh   |
| 総合収入          | 容量確保契約金額 + 他市場収入  | 容量確保契約金額 + 他市場収入の10%  | TSOが活用したΔkW、kWh   | スポット市場一日前 時間前市場 一時閉鎖  | 市場取引 kWh 調整後プレミアム kWh   |
| 蓄電池の用途        | 安定電源 単機1MW以上 発電所併設電圧 合計1MW以上  | 安定電源30MW以上  | 容量制限はない 既設電源調整力   | 低価格時に充電 (買電) 高価格時に放電 (売電)   | プレミアムが大きい時間帯に充電し、高プレミアム時に放電。需給調整市場分は系統からの放電で充電  |
| Web資料         | <a href="https://www.occto.jp/market-board/marketEffex20230711_youryou_gaiyouetsusai.pdf">https://www.occto.jp/market-board/marketEffex20230711_youryou_gaiyouetsusai.pdf</a> | <a href="https://www.occto.jp/market-board/marketEffex202309_youryou_yuoyosaisetsu_bunrei_koug.pdf">https://www.occto.jp/market-board/marketEffex202309_youryou_yuoyosaisetsu_bunrei_koug.pdf</a> | <a href="https://www.meti.go.jp/shingokai/energy/energy_ga2023/energy_ga2023_henpou2023_03_05.pdf">https://www.meti.go.jp/shingokai/energy/energy_ga2023/energy_ga2023_henpou2023_03_05.pdf</a> | <a href="https://www.jepx.jp/elec/tpc/over/outline/tpc/01_2.05.pdf?nextPage=1488888333226">https://www.jepx.jp/elec/tpc/over/outline/tpc/01_2.05.pdf?nextPage=1488888333226</a> | <a href="https://www.meti.go.jp/shingokai/energy/environmental/sat/sat_en_0901_02_08.pdf">https://www.meti.go.jp/shingokai/energy/environmental/sat/sat_en_0901_02_08.pdf</a> |

注1:蓄電池付FIP市場における需給調整市場への参加分は需給調整市場を参照  
 出典: 各機関の公開資料を基に資源総合システム作成