

# 系統用蓄電池の接続・利用の在り方について

2022年9月14日  
資源エネルギー庁

# 本日の御議論

- 8/24に開催された第2回 G X 実行会議において、再エネ政策の今後の進め方として、再エネ大量導入に向けた系統整備/調整力の確保が1つの柱と位置づけられ、系統用蓄電池※を含む定置用蓄電池についても導入加速を目指すこととされた。

※ 系統用蓄電池：系統に単独で直接接続する蓄電システム

- また、北海道における再エネ導入拡大に向けた調整力制約への対応としても、系統用蓄電池の導入促進や、水電解装置・DR等の需要側調整力の活用について、1つの論点としてご議論いただいていたところ。
- 本日は、系統用蓄電池の更なる導入促進に向け、以下の論点について御議論いただきたい。
  - ① 北海道における系統用蓄電池の順潮流側の課題について
  - ② 系統混雑解消に向けた系統用蓄電池等の活用方策について
  - ③ 系統用蓄電池の立地誘導に向けた更なる情報公開について

# 再エネ政策の今後の進め方

出所) 2022年8月24日  
(内閣官房) GX実行会議 資料 1

～2023春

～2025

2030年

2050年

## 【次世代ネットワークの構築】

- 北海道等の再エネポテンシャルを活用するための北海道～本州間の海底直流送電の整備 (200万kW新設)
- 東西の更なる連系に向けた50/60Hz変換設備の増強(210→300万kW(2027年度))
- 2022年度中に策定予定のマスタープランに基づく系統整備 (約3.8～4.8兆円：中間整理試算)
- 系統投資に必要な資金(数兆円規模)の調達環境の整備

## 【調整力の確保】

- 定置用蓄電池の導入加速
  - 低コスト化、DRでの活用、接続ルールの整備等
- 長期脱炭素電源オークション
  - 蓄電池、揚水、水素等の脱炭素電源に対する投資を促す仕組みの早期具体化
- 水素・アンモニアの活用
  - 国際水素サプライチェーンの構築
  - 余剰再エネ等を活用した水電解装置による国産水素の製造

①再エネ大量導入  
に向けた系統整備/  
調整力の確保

## 【イノベーションの加速】

- 国産 次世代型太陽電池 (ペロブスカイト／屋根や壁面などの有効活用)
  - 実証 (2023～) → 社会実装 (2025～) → 早期に大規模活用
- 洋上風力
  - 浮体式大規模実証 (2023～)、セントラル方式導入による案件組成 (2025～)

太陽光  
2030年:104-118GW

洋上風力案件組成  
2030年:10GW  
2040年:30-45GW

## ②国産再エネの 最大限の導入

2030年36～38%実現  
(2021年10月閣議決定)

## 【国産再エネの最大限導入】

- 事業規律の強化に向けた制度的措置の強化
- 国民負担軽減も見据え、入札制度の活用・新制度 (FIP) の導入 (2022年～)  
(FIT/FIP制度に基づく2022年度再エネ買取見込額：4.2兆円)
- 地域と共生した再エネの導入拡大
  - 公共部門の率先実行：設置可能な建築物等の約50%の導入 (6.0GW)
  - 改正温対法に基づく促進区域制度等を通じた地域共生型再エネの推進 (8.2GW)
- 既設再エネ (太陽光約60GW) の最大活用：増出力・長期運転に向けた追加投資の促進

# 系統用蓄電池の系統接続について

- 電力ネットワーク（系統）に直接接続する蓄電池（系統用蓄電池）は、時間帯に応じ、系統向けに放電する（＝逆潮）のみならず、系統から受電して（＝順潮）充電も行う。このため、系統接続に際しては、逆潮流側だけでなく、順潮流側の空き容量についても考慮する必要がある。
- 逆潮流側については、混雑を前提とした系統接続拡大の取組が進められており、系統混雑時に発電を制限するノンファーム型接続などのルールが導入されている。一方、順潮流側については、電力系統性能の基準上、熱的な容量を超過させてはならないため、系統増強した上で接続することになる。
- その結果、系統用蓄電池の系統接続に際し、電源線と判断された場合には、順潮流側による混雑回避のための系統増強についても工事費負担金が発生する場合もあり、蓄電池設置事業者に多額の費用負担が発生する可能性がある。
- また、混雑回避のために大規模な系統増強が必要となる場合、工事期間が長期に渡り、増強が完了するまでの間、同じ系統への接続を希望するその他の需要も接続が遅れることとなる。



# 系統用蓄電池の託送約款上の取扱い

出所) 2021年3月10日  
第31回 電力・ガス基本政策小委員会 資料4

- 平成26年には、最初の発電所から系統用蓄電池等に供給する小売BGと、系統用蓄電池等から供給する小売BG等が、同一BGの場合を念頭に、蓄電池と揚水発電について同様の措置をとることを明確化する約款の改正が行われた。
- この考え方は、上記の2つのBGが異なる場合についても、同様に扱うことが適当と考えられるため、以下の考え方で運用を明確化することとしてはどうか。

## 東京電力PG 託送供給約款 附則5 揚水発電設備等が設置された需要場所に接続供給を行なう場合の特別措置

(1)に定める適用範囲に該当する接続供給契約で、あらかじめ契約者から申出がある場合は、料金および必要となるその他の供給条件は次のとおりといたします。

### (1) 適用範囲

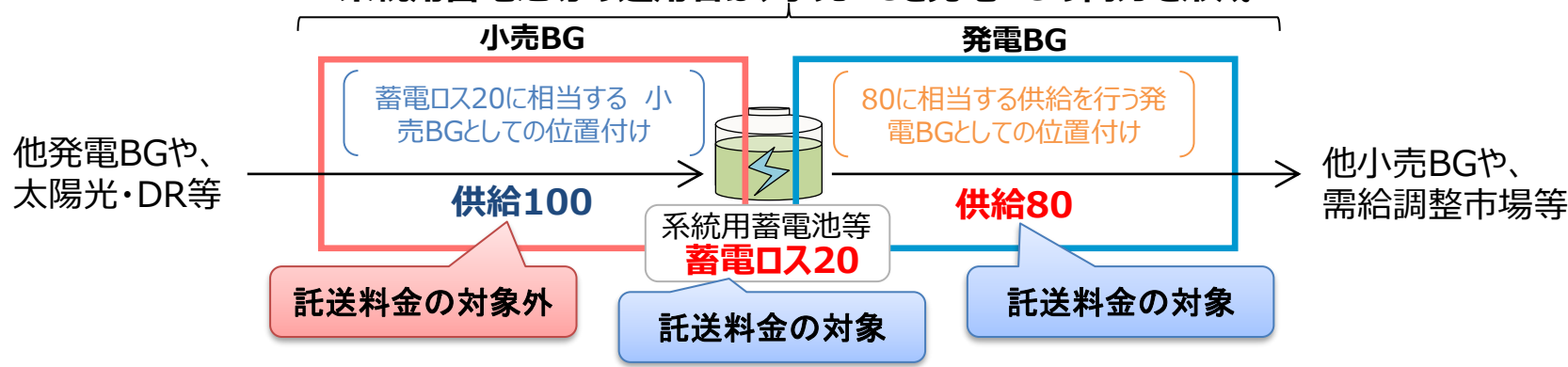
- イ 揚水発電設備または蓄電池（以下「揚水発電設備等」といいます。）が設置された需要場所に供給され揚水または蓄電された接続供給に係る電気が、当該需要場所以外の需要場所に託送供給される場合であること。
- ロ イの接続供給に係る電気と、それ以外の電気（揚水発電設備等が設置された需要場所内で使用される電気や揚水発電設備等が設置された需要場所内で発電された電気等をいいます。）とを、物理的に区分する等、何らかの方法で明確に区分が可能となるよう措置されており、(イ)および(ロ)を明確に区分して定めることが可能であること。ただし、技術上、経済上、やむをえない場合等特別の事情がある場合は、(イ)および(ロ)をあらかじめ契約者と当社との協議により定めることがあります。(イ) 当該供給地点におけるイの接続供給に係る電気に相当する最大電力（キロワット）、最大電流（アンペア）または最大容量（キロボルト アンペア）（以下「揚水最大電力等」といいます。）およびそれ以外の電気の最大電力、最大電流または最大容量（以下「その他最大電力等」といいます。）(ロ) 当該供給地点におけるイの接続供給に係る電気に相当する電力量（以下「揚水等接続供給電力量」といいます。）およびそれ以外の電気の電力量（以下「その他接続供給電力量」といいます。）
- ハ イおよびロにおける揚水発電設備等については、あらかじめ定められた順序または手続き等に従って揚水または蓄電および発電を制御することが可能なものであること。

### (考え方)

← 系統用蓄電池の蓄電池口入を需要とみなす小売BGとしての契約者と解するものとする。

← 現行でも、揚水発電等から、一般送配電事業者が電力量調整供給を行うための電力を供給する場合、その電気が、一般送配電事業者による発電量調整供給を通じて、当該需要場所以外の需要場所に託送供給されると考えられることから、本特別措置の対象とされている。このため、最初の発電所から系統用蓄電池等に供給する小売BGと、系統用蓄電池等から供給する小売BG等が、異なる場合であって、電源Ⅰ等や需給調整市場等を通じて、一般送配電事業者に対して供給を行う場合も、本特別措置の対象に含むものと解するものとする。

## 系統用蓄電池等の運用者は、小売BGと発電BGの両方を形成



## 論点① 系統用蓄電池の系統接続時における順潮流側の課題

- 現在、北海道の複数の系統において、系統用蓄電池の接続希望が殺到しており、順潮流側の混雑を回避するには系統増強を行う必要が生じている。
- 他方、系統増強には一定の期間（数年程度）を要し、その間、同じ系統への接続を希望する他の需要も接続が遅れることとなる。また、蓄電池設置事業者において、多額の工事費負担金が発生する可能性がある。
- 系統用蓄電池は、再エネの導入拡大に不可欠な調整力の確保や、需要が少なく供給が余剰となる場合の再エネの活用にも有効であり、その円滑な導入を促進することが重要である。また、蓄電池の接続に際して系統増強が必要となる結果、工事完了まで同じ系統に他の需要が接続できなくなることは、極力回避すべきである。
- このため、系統用蓄電池の接続に際し、順潮流側の系統混雑時の充電抑制を条件とすることで、系統増強を回避し早期に系統接続できる方策を検討することとしてはどうか。  
※一般的な需要と異なり、系統用蓄電池における充電需要は、充電のタイミングや充電量を容易に制御可能であるため、充電に関して一定の条件を付しても対応可能と考えられる。
- 具体的には、系統用蓄電池の充電の制限や、系統の増強規律、費用負担等の在り方について検討を進めつつ、系統用蓄電池の接続希望が殺到している北海道の一部系統において、緊急的な対応として試行的な取組を行うこととしてはどうか。  
※北海道において試行的取組を行う場合、試行的に接続する系統用蓄電池についても、将来的に充電制限等についてルールが整備されたときは、それに従うことが望ましい。

## (参考) 充電制限の影響について

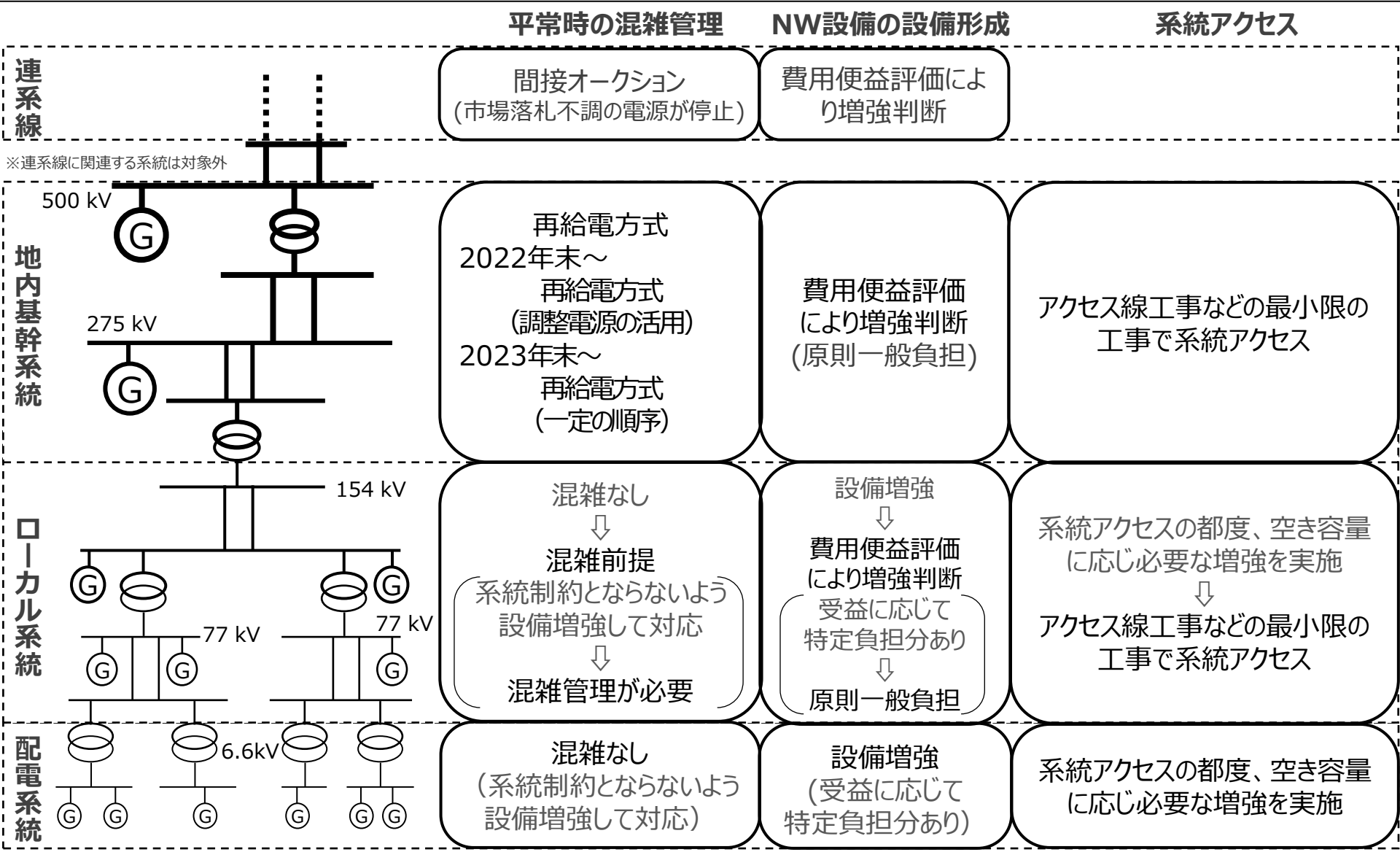
- 順潮流側が混雑する状況において充電に何かしらの制限を課した場合、蓄電池設置事業者の充放電計画に与える影響が懸念される。
- 一般に、系統用蓄電池は、スポット価格が安いタイミングで充電を行い、価格が高いタイミングや、各種市場において落札した時間帯における指令があったタイミング等で放電を行うことが想定されるが、充電に制限がかかる順潮流側の系統混雑が生じるタイミングは、需要が多い時間帯であると考えられ、当該時間にはスポット価格も上昇すると考えられることから、通常、系統用蓄電池は充電を避け、むしろ放電を行いたいタイミングであると考えられる。
- 他方で、蓄電池の充放電による潮流は、一般需要による潮流の傾向とは異なると考えられるため、接続される系統用蓄電池が多くなれば、他の一般需要による潮流を超えて系統に影響を及ぼすことも考えられるため、蓄電池の充放電については何かしらのルール整備が必要になる可能性もあるのではないかな。
- 今後、どのような状況で混雑が生じうるのか等について検討を行う。

## 論点② 系統混雑解消に向けた系統用蓄電池等の活用方策

- 今後、ローカル系統については、ノンファーム型接続が適用される一方、費用便益評価によって系統増強の判断がなされることとなる。
- その際、太陽光発電設備が多いことなどにより費用を上回る便益を見込めない系統や、山間部で工事費が高額となる系統など、系統増強が困難なケースも考えられる。こうした事例においては、系統混雑の解消の観点から蓄電池やDRの活用が期待されるところ、活用を促進するには、どのような方策が考えられるか。
- 例えば、系統増強が困難なケースにおいて、系統増強に代わり系統用蓄電池を設置することで費用便益を見込めるケースがあるか。また、そのようなケースがあるのであれば、その費用負担や運用の在り方など、どのような課題が考えられるか。一定の条件を前提に、一般送配電事業者以外が設置するようなケースも考えられるが、どのような課題が考えられるか。
- また、配電系統については、ノンファーム型接続の適用に課題が多く、現時点で具体的な適用時期が見込めない一方、蓄電池等の分散型エネルギーリソース（DER）を活用した系統混雑抑制の観点から、DERフレキシビリティの技術開発が行われている。
- こうした中で、将来的に太陽光発電等の接続増加により混雑が見込まれる配電系統への再エネ等の接続量を増やすため、一定の費用と工事期間を要する系統増強に代えて、系統用蓄電池やDRを導入することについて、どのような課題が考えられるか。



■ 今後のローカル系統は混雑前提の設備形成となる中、混雑管理の在り方が今回の論点となる。



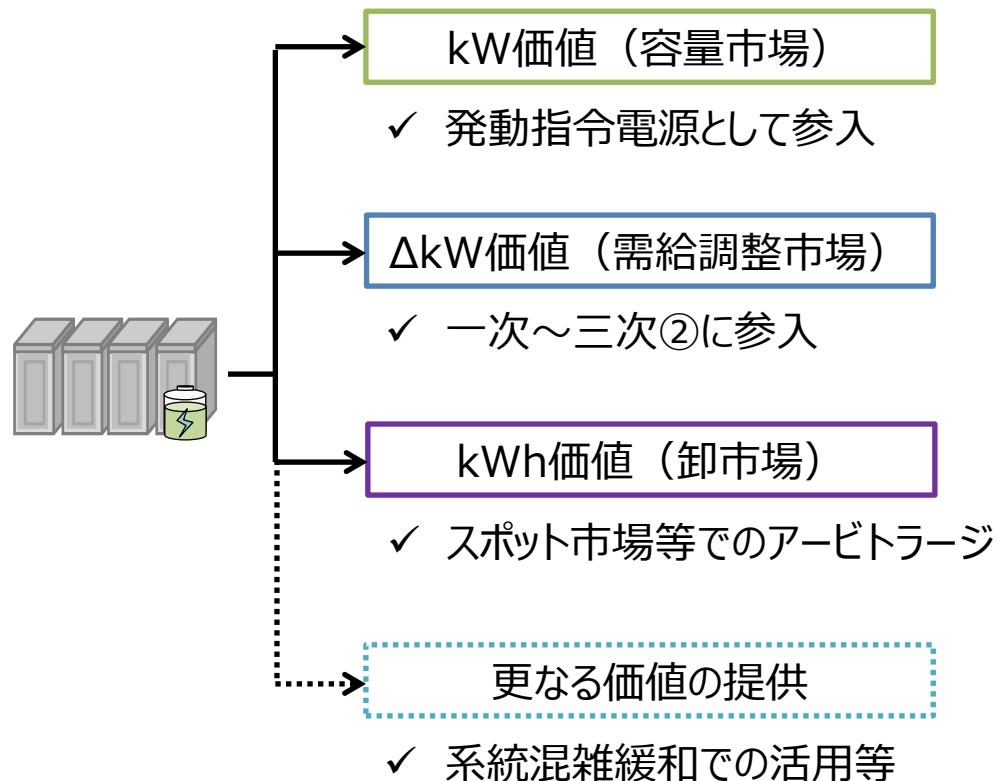
## 論点③ 系統用蓄電池の立地誘導に向けた更なる情報公開

- 現在、一般送配電事業者は、系統情報ガイドラインに基づき逆潮流の空容量を公開しているが、系統用蓄電池の接続には順潮流側の空容量も必要であり、系統用蓄電池の導入検討においては十分な情報公開となっていない。
- このため、系統用蓄電池の導入促進に向けて、**事業者が蓄電池を接続しやすい場所を特定するのに役立つ情報を公開**することとしてはどうか。  
※東京電力パワーグリッドや関西電力送配電は、ウェルカムゾーンマップとして、工場等への特別高圧供給等について、比較的迅速かつ低コストで提供可能なエリアを公開。また、北海道電力ネットワークでは、系統用蓄電池の適地について、ピンポイントでの情報提供を検討中。
- また、系統用蓄電池は、調整力の供出のみならず、需給バランスの改善や系統混雑の解消にも活用されることが期待される。
- そのため、**下げ代の不足するエリアや系統混雑の発生するエリアにも系統用蓄電池が立地することが望ましく**、蓄電池の立地誘導に向けては、十分な系統情報が提供されることが重要である。
- 将来的には、系統用蓄電池を混雑緩和等に活用する観点から、**混雑系統等の系統用蓄電池の設置が望ましい系統に関する情報を公開することも検討**してはどうか。

# (参考) 系統用蓄電池のビジネスモデル

出所) 2022年1月19日  
第17回 エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会 資料3

- 系統用蓄電池は、容量市場 (kW価値)、需給調整市場 ( $\Delta$ kW価値)、卸市場 (kWh価値) 等での収入を組み合わせる (revenue stacking)、投資回収していくビジネスモデルが主に想定される。
- また、海外においては送配電事業者等が一定の固定収入を保証するようなスキームも存在。日本においても、系統混雑緩和対策への系統用蓄電池活用等、今後新たな収入に繋がるスキームの出現が期待されるところ。

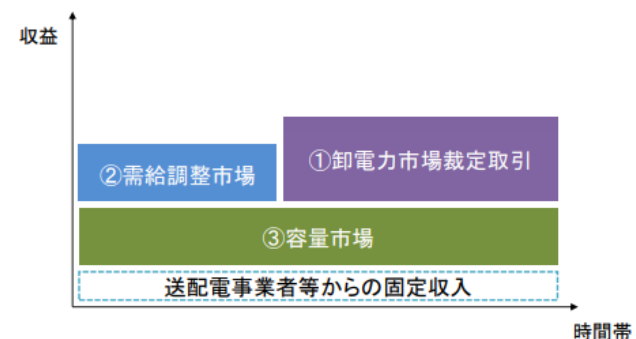


## (参考) 諸外国における系統用の蓄電事業の在り方

2021年2月25日 系統ワーキンググループ (第29回) 事務局資料

- EUや米国、豪州等においては、原則として系統運用者以外が、蓄電池を所有する方策をとっている。
- その際、系統向けの蓄電池事業者の基礎的な収入は、①卸電力市場 (時間帯の値差の裁定)、②需給調整市場、③容量市場によって回収されることになる。  
※カリフォルニア州、豪州等においては、送配電事業者等が一定の固定収入を保証するようなスキームも存在。

蓄電池事業者の収入構造のイメージ



出所) 2021年3月10日 第31回 電力・ガス基本政策小委員会 資料4

# (参考) NEDOにおけるフレキシビリティ活用システムの検証事業

出所) 2021年12月3日 第13回 持続可能な電力システム構築小委員会 資料2-3を元に一部修正

- ローカルフレキシビリティ実現に向けて、一般送配電事業者が保有する系統混雑に関する情報（系統容量や潮流の予測情報等）と当該系統に存在するDER情報の紐づけ手法、実際にDERを稼働させた場合の電力潮流・電圧等への影響分析等様々なシステム要件の検討等が必要。
- このため、NEDOにおいて、プラットフォーム上にアグリゲーターが持つDERリソースや一般送配電事業者の電力設備情報を登録し、マッピングした上で、当該情報を活用して $\Delta kW$ を公募するシステムの導入をイメージし、費用便益や業務フロー等の詳細FSを実施中。

※2022年度からは技術開発に着手

## 《フレキシビリティ活用のスキーム例》

一般送配電事業者

ローカルフレキシビリティ  
システム

発電事業者・需要家





# (参考) ローカルフレキシビリティ市場の取組事例

出所) 2020年10月16日  
第7回 持続可能な電力システム構築小委員会 資料2-2

- 欧州のローカルフレキシビリティ市場は、導入初期段階にある。イギリス・ドイツでは、独立した新市場を、オランダ・北欧では、既存市場と統合した市場を設計し、系統の混雑解消や増強回避等を目的としてフレキシビリティを取引中。



| 実施国・地域              | イギリス                                                                                                                                                       | ドイツ                                                                                                                                      | オランダ                                                                                                                                                                                             | 北欧                                                                                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 期間                  | ✓ 2019年～                                                                                                                                                   | ✓ 2019年～                                                                                                                                 | ✓ 2019年～                                                                                                                                                                                         | ✓ 2018年～                                                                                                                          |
| プロジェクト              | Piclo flex                                                                                                                                                 | ローカルフレキシビリティ市場                                                                                                                           | GOPACS                                                                                                                                                                                           | NODES                                                                                                                             |
| フレキシビリティの利用目的       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 系統増強回避</li> <li>✓ 計画停止対策</li> <li>✓ 計画外停止対策(事故前)</li> <li>✓ 計画外停止対策(事故後)</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 再給電指令の代替としての混雑解消</li> </ul>                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 再給電指令の代替としての混雑解消</li> </ul>                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 系統増強回避</li> <li>✓ 再給電指令の代替としての混雑解消</li> </ul>                                            |
| 取引概要                | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ DNOが、実運用の数か月前に、フレキシビリティについて、必要個所と用途、買取価格を開示し、フレキシビリティ提供者等<sup>※1</sup>から購入する。</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ TSOやDSOが、当日市場と同時間帯に運営されるローカルフレキシビリティ市場において、フレキシビリティ提供者等<sup>※2</sup>からフレキシビリティを購入する。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ フレキシビリティ提供者等<sup>※2</sup>が、通常の商品情報に場所情報を付加した商品について、売り/買い入札を行う。</li> <li>✓ TSOやDSOは、入札の差額を、フレキシビリティ提供者等<sup>※2</sup>に支払うことで、フレキシビリティ取引を成立させる。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ TSOやDSOが、必要な個所、供給力のパターン、時間等を自由に設定したフレキシビリティを、フレキシビリティ提供者等<sup>※2</sup>から購入する。</li> </ul> |
| LF市場と既存のエネルギー市場との関係 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 独立した新市場</li> </ul>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 独立した新市場<sup>※3</sup></li> </ul>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 当日市場と統合した市場</li> </ul>                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ エネルギー市場・需給調整市場と統合した市場</li> </ul>                                                         |
| メリット                | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ フレキシビリティは、固定価格で、運用の数か月前に調達でき、最長約1年の運用期間設定が可能。</li> <li>✓ 一定の長期安定性を有するフレキシビリティは、配電設備の増強回避や緊急時の予備にも活用可能。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ローカルフレキシビリティ市場と当日市場は、同時間帯に開場されるため、一方の市場で生じたインバランスを、他方の市場で反対売買し、低減可能。</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 通常の売りと買いの入札に、フレキシビリティにかかるタグ情報を付与することで、既存の当日市場においてフレキシビリティを利用可能。</li> </ul>                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 既存のエネルギー市場・需給調整市場を活用し、TSOやDSOが、個別に商品内容を設定でき、自由度の高い取引が可能。</li> </ul>                      |

※1 フレキシビリティ資源の保有者を含めた小売事業者

※2 フレキシビリティ資源の保有者を含めた発電・小売事業者

※3 ただし、スポット市場における当日市場と、同時間帯に運営される

出所: Tim Schittekatte「Introduction to Flexibility Markets」

電力中央研究所「イギリス・ドイツのローカルフレキシビリティ市場の動向と課題」等に基づき日本総研作成