

分散型エネルギーシステム構築に向けた政策動向について

2025年2月4日

資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部

新エネルギーシステム課 課長 山田 努

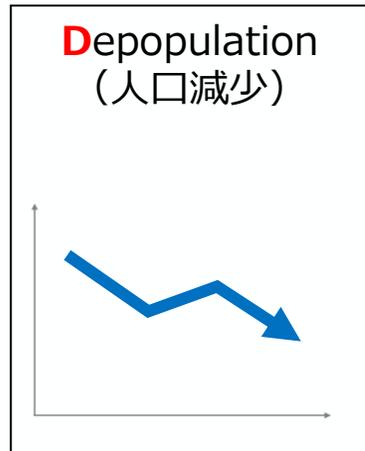
1. エネルギーシステムの構造変化

2. 直近の政策動向

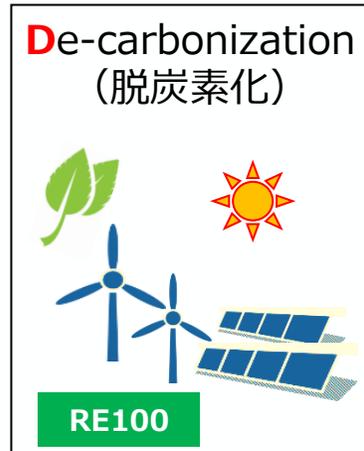
- ① 出力制御の抑制
- ② 定置用蓄電池の導入
- ③ デマンドリスポンスの普及
- ④ 分散型エネルギー源の活用促進とデジタル化

エネルギーシステムの構造変化

- 日本のエネルギーシステムは、大きな構造変化「5D」に直面している。



- ✓ エネルギー需要の減少
- ✓ インフラの老朽化
・赤字路線化



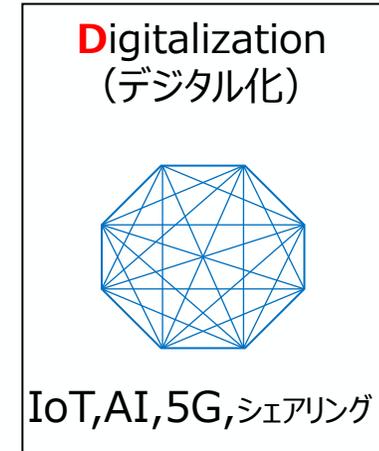
- ✓ 世界的な気候変動対策への機運の高まり
- ✓ 再エネの主力電源化



- ✓ 分散リソースの価格低減
- ✓ レジリエンスへの要請



- ✓ 電力小売全面自由化
- ✓ 発送電分離
- ✓ 投資予見性の低下



- ✓ デジタル技術の浸透
- ✓ エネルギー分野への応用
- ✓ 電力需要増加への対応
(データセンター等)



従来の大規模集中電源の電力システムのみならず、
分散型リソースを安定的・有効的に活用することが求められている。

再エネ大量導入時代における分散型エネルギーシステム — 需給に近接した脱炭素化された調整力等の確保

2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、S+3Eを大前提に、再生可能エネルギーの大量導入が必要。一方、太陽光や風力などの変動性再生可能エネルギーは、発電時間と需要時間が異なる「**時間的乖離**」や、発電地と需要地が異なる「**空間的乖離**」といった課題を有している。

現状では、こうした乖離を解消するために、火力発電や揚水発電での調整や、地域間連系線の整備等により対応を行う必要性が生じ、更なる再エネの導入に対応するために電力システム全体で必要となるトータルの費用が増加していくことが課題である。

一方、近時では、**分散型エネルギーリソース (DER) ※1**が普及し、これらを制御する技術も進展している。この技術を活用することで、**需給に近接した脱炭素化された調整力等※2**を創出することができ、**再エネ導入に対応するために電力システム全体で必要となるトータルの費用が抑制される**ことで、更なる再エネ導入拡大にも資することが期待できる。

分散型エネルギーリソース (DER) の例



蓄電所の例
出所：NTTアノードエナジー HP



太陽光パネルの例
出所：積水化学工業 HP



工場の負荷設備の例
出所：FANUC HP



家庭の負荷設備の例
出所：Panasonic HP

※1 需要家の受電点以下に接続されているエネルギーリソース（発電設備、蓄電設備、負荷設備）に加えて、系統に直接接続される発電設備、蓄電設備を総称するもの。

※2 発電電力や負荷の消費電力の大きさを柔軟に変化させることが可能な能力のこと。

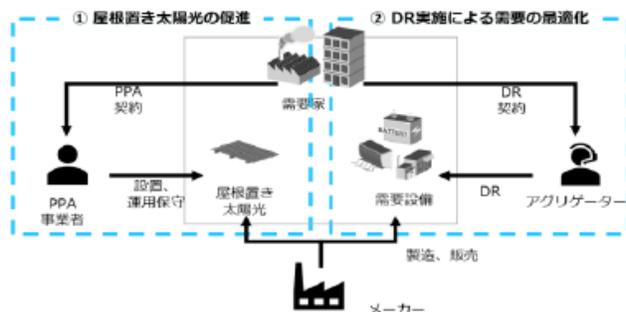
発電に近接した家庭や工場等の需要地内で消費するモデル

- 再エネ大量導入時代における分散型エネルギーシステムのあり方として、まずは、DERを制御する技術（DR：デマンドレスポンス）を用いながら、発電に近接した家庭や工場等の需要地内で消費するモデルを追求することが重要である。
- 工場等・家庭等のいずれのモデルにおいても、太陽光発電の設置促進とともに、DR実施により需要の最適化を同時に進めていくことが必要となる。

第69回再エネ大量導入・次世代電力NW小委員会
(2024年9月30日) 資料2より抜粋

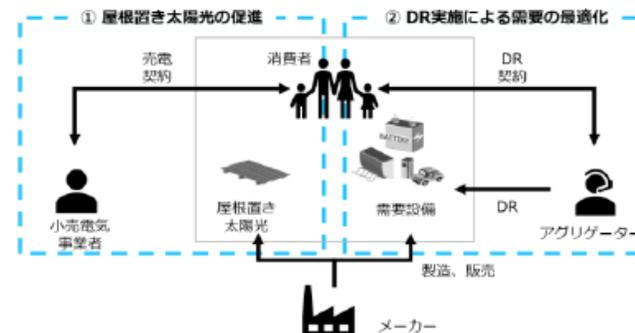
工場等モデルの概要

- 工場等の屋根は、比較的地域共生がしやすい形で太陽光発電を導入することが可能であり、太陽光発電の導入拡大に当たっての重要なポテンシャルである。
- 発電した電気は、工場等で活用することが考えられるが、業種業態によっては、業務用冷蔵庫、コンピュータ用空調設備等の電力多消費機器がないなど、必ずしも太陽光発電の供給量を吸収できる需要が存在しない場合がある。
- このため、需要の昼間へのシフト等により、可能な限り自家消費を最大化しつつ、それでもなお余剰となる電力は、エリア内での活用を図ることが重要。
- 再エネ自家消費の最大化に向けては、①屋根置き太陽光の促進とともに、②DR実施による需要の最適化の双方を同時に進めていく必要があるのではないかと。

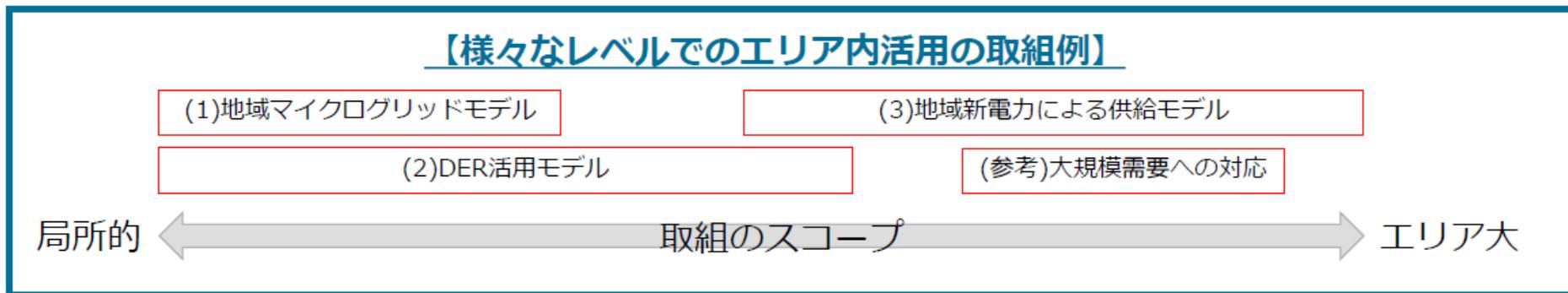


家庭等モデルの概要

- 現在、FIT制度に基づく住宅用太陽光発電の認定件数は200万件に及んでおり、新築戸建住宅への太陽光設置率も31.4%となるなど、家庭の屋根への太陽光発電の設置が進んでいる。
- こうした方向を更に促進することで、太陽光発電の導入拡大に資するのみならず、家庭から見ると、アグリゲーターと連携しつつ自家消費形のライフスタイルへの転換が図られる。また、小売電気事業者やアグリゲーターにとっては、新たな顧客を獲得するビジネスチャンスとなる。
- こうした方向性の推進に向けては、工場等におけるモデルと同様、①屋根置き太陽光の促進とともに、②DR実施による需要の最適化の双方を同時に進めていく必要があるのではないかと。



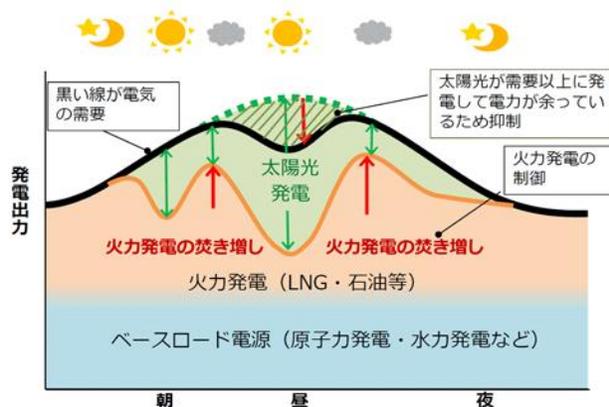
- 再エネ電気をエリア内で活用することは、**エリア単位での需給近接性が確保**されることで、**地域間連系線などに関する系統制約を緩和する効果**が見込まれる。
- エリア内活用は、**局所的なレベルからエリア大でのレベル**まで、様々な形での取組が見られるが、**地域ごとの再エネ導入状況や需要等を踏まえながら、必要に応じて自治体等の地域のプレーヤーとも連携しつつ、地域特性に沿った形での取組を進めることが重要**である。
- 具体的には、次のような取組モデルが考えられるのではないかと。
 - **配電系統**では、**地域マイクログリッドの整備**が進んでいる。平時は地域の再エネも活用しつつ、災害時には停電等の被害の長期化を回避したいという地域の課題に対応し、再エネ導入及び電力供給のレジリエンス強化の両方の目的を達成する取組であり、**山間部等や離島、防災拠点や避難所を有する地域で導入**されている。
 - 今後系統混雑の発生が見込まれるような地域においては、**配電系統やローカル系統**の特性に合わせて、**系統用蓄電池等のDERを活用**することで、**混雑緩和等を図る方策**が考えられる。
 - **エリア大の取組**としては、自治体と連携した形での**地域新電力による電力供給**も、地産地消に有効であると考えられる。
 - なお、**データセンター等の大規模需要家の国内立地**に関する検討が行われているところであるが、**大規模需要への供給力をエリア内で確保**することは、エリア内活用の一つの絵姿になり得る。



フレキシビリティとは

供給力／系統混雑／需要制御

- 電気の安定供給のためには**供給（発電量）と需要（消費量）が同時同量**である必要。常に一致していないと周波数が乱れ、電気の供給を正常に行うことができなくなる。
- 一方、電気は貯めることが難しく、日々の需要に併せて生産、都度供給する必要。**現在は、LNGや石炭といった火力発電によって需要と供給のズレを調整**している。
- 2050年カーボンニュートラルに向けて、再生可能エネルギーの拡大が求められる一方、太陽光や風力など再エネは天候等の条件によって**出力が変動**するため、火力発電に変わる**脱炭素化されたフレキシビリティが今以上に必要**となる。
- こうした状況を背景として、**脱炭素化されたフレキシビリティ**として活用が可能な**系統用蓄電池・水電解装置やデマンドレスポンス（DR）**の重要性が高まっている。



フレキシビリティ

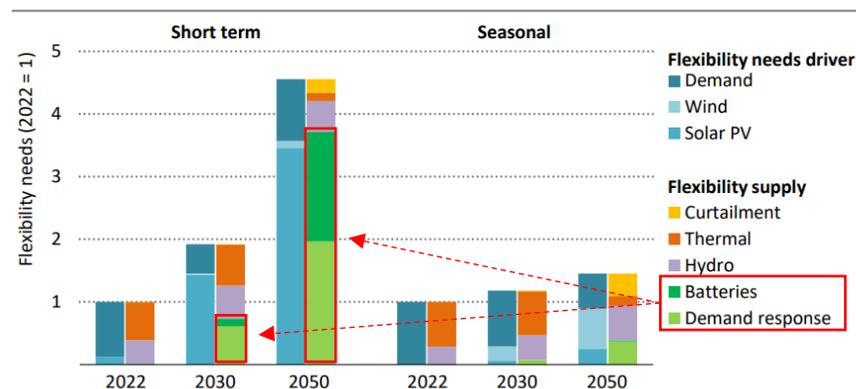
- 供給力（安定電源、蓄電池）
- 系統混雑（配電、ローカル、基幹）
- 需要制御（需要形成、需要応答）

電力システムにおけるフレキシビリティの必要量

- IEAによると、APS（Announced Pledges Scenario）※では、世界全体の短期的なフレキシビリティ必要量は、**2030年に現在の2倍、2050年には4.5倍**となると予測。
- このうち**蓄電池およびディマンド・レスポンス（DR）は、2050年に短期的なフレキシビリティ必要量の大半を占める重要なリソース**になるとみられている。

※ 各国政府が発表している温室効果ガス排出削減目標やその他気候関連の政策・誓約について、実際には今現在まだ実施されていないものも含め、すべて期限通りに完全に達成されたものと仮定したシナリオ。

Figure 4.13 ▶ Global power system flexibility needs and supply in the APS



IEA. CC BY 4.0.

Short-term needs increase significantly, mainly due to solar PV, with batteries and demand response emerging as crucial suppliers of flexibility; seasonal needs rise less sharply

Notes: Flexibility needs are computed for 2030 and 2050 taking into account changes in electricity supply and demand and weather variability over 30 historical years. Demand response includes the flexible operation of electrolysers.

新エネルギーシステム課のミッション



※ Safety (安全性)、Energy security (安定供給)、Economic efficiency (経済効率性)、Environment (環境適合)

第7次エネルギー基本計画（原案）における位置づけ

エネ基（原案）の概要

6. 脱炭素電源の拡大と系統整備（続き）

<次世代電力ネットワークの構築>

- 電力の安定供給確保と再生可能エネルギーの最大限の活用を実現しつつ、電力の将来需要を見据えタイムリーな電力供給を可能とするため、地域間連系線、地内基幹系統等の増強を着実に進める。更に、蓄電池やDR等による調整力の確保、系統・需給運用の高度化を進めることで、再生可能エネルギーの変動性への柔軟性も確保する。

(参考) 第7次エネルギー基本計画 (原案) 本文

V. 2040年に向けた政策の方向性

3. 脱炭素電源の拡大と系統整備

(1)～(4) (略)

(5) 次世代電力ネットワークの構築

①・② (略)

③系統・需給運用の高度化

(ア) (略)

(イ) 蓄電池・デマンドリスポンス(DR)の活用促進

電力システムの柔軟性を供出するにあたり、蓄電池は、再生可能エネルギー等で発電された電力を蓄電し、夕方の需要ピーク時などに電力供給する調整電源として、デマンドリスポンス(DR)は需給バランスを確保するための需要側へのアプローチ手段として重要である。2021年度から補助金による系統用蓄電池の導入支援を行い、2023年度に開始した長期脱炭素電源オークションにおいても応札対象とし導入促進を図っている。また、各電力市場で取引可能となる等、環境整備が整いつつあり、系統用蓄電池の接続検討受付件数は増加している。一方、価格競争に陥り安全性や持続可能性が損なわれる懸念や系統接続の長期化、各電力市場での収益性評価が不十分である等の課題も顕在化している。このため、支援措置における事業規律を確保するための要件等の検討や収益性の評価等を通じ、安全性や持続可能性が確保された蓄電池の導入を図ること等が必要である。

蓄電池やコージェネ等の分散型エネルギーリソース(DER)の普及等に伴い、これらを活用したDRも進展している。今後、製造事業者等に対して目標年度までにDR ready機能を具備した製品の導入を求める仕組みの導入、スマートメーターのIoTルートを利用したDR実証、蓄電・蓄熱等を活用した電力貯蔵システムやコージェネ、負荷設備、蓄熱槽等のDERを活用したアグリゲーションビジネスの促進等を行い、DRの更なる普及を図ることが必要である。また、DERの活用にあたっては、地産地消による効率的なエネルギー利用や災害時のレジリエンス強化等にも資する地域マイクログリッドが重要である。今後は、一部の地域で見込まれる系統混雑の緩和等に向けて、技術的な実現可能性を追求していく。

1. エネルギーシステムの構造変化

2. 直近の政策動向

- ① 出力制御の抑制
- ② 定置用蓄電池の導入
- ③ デマンドリスポンスの普及
- ④ 分散型エネルギー源の活用促進とデジタル化

再エネ出力制御（需給バランス）について

電力系統においては、常に電気を使う量と発電する量（需要と供給）のバランスを維持することが必要。このバランスが崩れると、周波数に乱れが生じ、最悪の場合は大規模停電につながり得る。

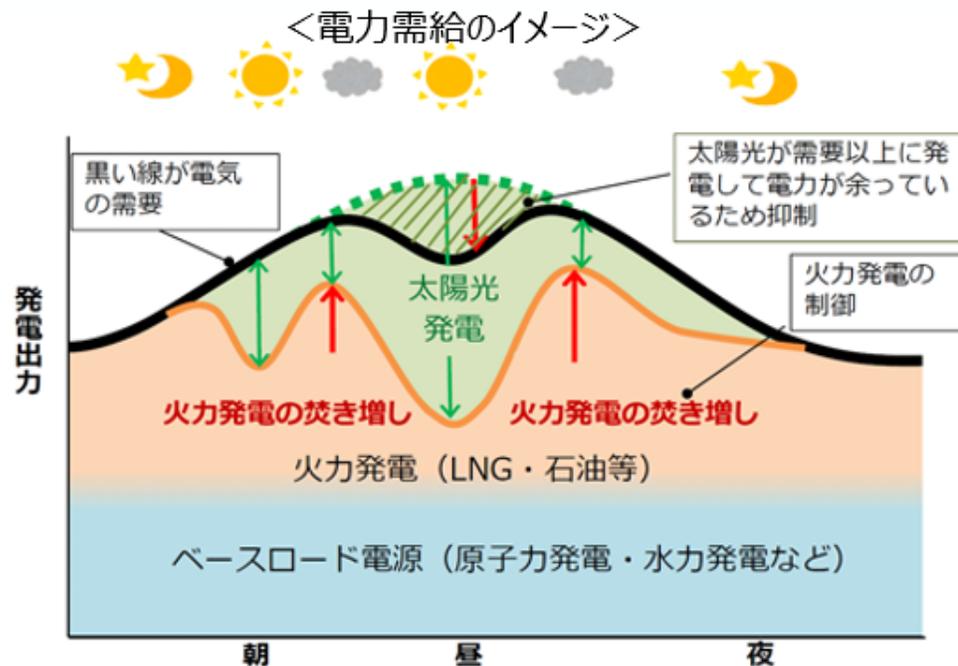
そのため、優先給電ルールに基づき、火力電源の出力制御や連系線、揚水、蓄電池の活用等の対応を図りつつも、なお、供給が需要を上回る場合、再エネ電源の出力制御を行う。

需給バランス制約による再エネ電源の出力制御は、2018年以降、休日やGW等の軽負荷期に九州エリアで実施されていたが、2022年4月に初めて、東北、中国、四国エリア、5月に北海道エリア、2023年1月には沖縄エリア、2023年4月に中部・北陸エリアでも実施。加えて、2023年6月に関西エリアでも実施。（※東京のみ未実施）

<優先給電ルールに基づく対応>

- ①火力(石油、ガス、石炭)の出力制御、揚水・蓄電池の活用
- ②他地域への送電（連系線）
- ③バイオマスの出力制御
- ④太陽光、風力の出力制御
- ⑤長期固定電源※（水力、原子力、地熱）の出力制御

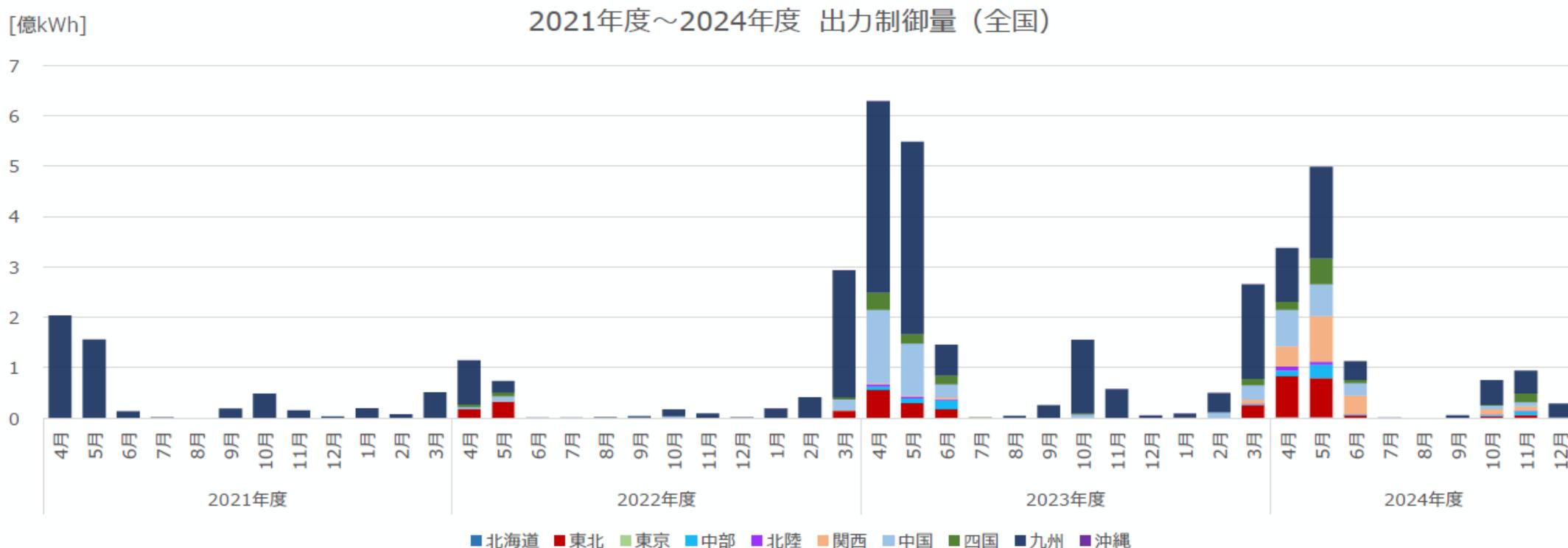
※出力制御が技術的に困難



再エネ出力制御の実施状況について

出所：第1回 次世代電力系統WG（2025年1月23日）資料2-1

- 再エネ導入拡大により出力制御エリアは全国に拡大。足元においても、九州エリアに限らず、複数エリアで出力制御の発生がみられる。
- 今春は日射量の減少やパッケージ対策等により、全国の出力制御量は昨年度と比較して低下。



（出所）各一般送配電事業者提出資料を元に資源エネルギー庁が作成（2024年12月時点）

※ 淡路島南部地域は四国から電気を供給される関係から、出力制御は四国エリアと同様に行われるが、数字は関西に含む。

【報告】2025年度の再エネ出力制御の短期見通し

- 再エネ出力制御の短期見通しについては、第35回系統ワーキンググループ（2021年12月15日）における議論を経て、毎年2回程度、（同WGで）示すこととしていたが、今後は、改組後の本WGで示すこととし、今般、**2025年度の見通しを算定したので御報告**する。

出所：第1回 次世代電力系統WG（2025年1月23日）資料2-1

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
出力制御率 ※1 [制御電力量]	0.3% [0.20億 kWh]	2.2% [3.8億 kWh]	0.009% [0.03億 kWh]	0.4% [0.7億 kWh]	2.1% [0.4億 kWh]	0.4% [0.4億 kWh]	2.8% [2.8億 kWh]	2.4% [1.3億 kWh]	6.1% [10.4億 kWh]	0.2% [0.01億 kWh]
(エリア全体がオンライン化した場合) 出力制御率 [制御電力量]	0.2% [0.15億 kWh]	1.4% [2.5億 kWh]	0.002% [0.006億 kWh]	0.3% [0.5億 kWh]	1.8% [0.3億 kWh]	0.1% [0.1億 kWh]	2.6% [2.5億 kWh]	2.1% [1.1億 kWh]	6.1% [10.4億 kWh]	0.1% [0.009億 kWh]
連系線利用率 ※2	50%	85%	-80% (受電)	-20% (受電)	5%	-20% (受電)	20%	35%	80%	—
(‘24年度短期見通し) 出力制御率 ※1	0.04%	2.1%	—	0.35%	1.0%	1.7%	3.8%	4.0%	6.2%	0.06%
(‘24年度短期見通し) 連系線利用率 ※2	50%	北本- 50%(受電) /東北東京 80%	—	-20% (受電)	5%	-20% (受電)	0%	35%	85%	—

※1 出力制御率 [%] = 変動再エネ出力制御量 [kWh] ÷ (変動再エネ出力制御量 [kWh] + 変動再エネ発電量 [kWh]) × 100

※2 主に（低需要期の）直近実績を踏まえ算定。

※3 関西は淡路島南部地域を除く、四国は淡路島南部地域を含む。

出典：各エリア一般送配電事業者

- 2023年12月に取りまとめた出力制御の抑制に向けた新たな対策パッケージでは、
 - 需要面での対策により、出力制御時間帯の需要家の行動変容・再エネ利用を促しつつ、
 - 供給面での対策により、再エネが優先的に活用される仕組みを措置するとともに、
 - 系統増強等により、再エネ導入拡大・レジリエンス強化の環境を整備するなど、切れ目のない対策を講じることとしている。
- その際、太陽光等の更なる導入拡大を見据え、中長期的な観点から、特に需要面の対策に重点を置き、家庭・産業それぞれの分野で予算措置と制度的措置を一体的に講じることにより、供給に合わせた需要の創出・シフトを図っていく。

【具体的な対策】

1. 需要面での対策

- ①需要側のリソースの活用に向けた消費者の行動変容の促進（電気料金メニューの多様化等）
- ②家庭用蓄電池・ヒートポンプ給湯機の導入を通じた需要の創出・シフト
- ③機器のDR Ready化（通信制御機器の設置）
- ④電炉等の電力多消費産業におけるDRの推進
- ⑤電力の供給構造の変化に合わせた電力多消費産業の立地誘導・需要構造の転換
- ⑥系統用：蓄電池、再エネ併設蓄電池、水電解装置の導入を通じた需要の創出・シフト
- ⑦事業者用：蓄電池の導入や、事業者所有設備への通信制御機器の設置の支援等

2. 供給面での対策

- ①再エネ発電設備のオンライン化の更なる推進等
- ②新設火力発電の最低出力引下げ(50%→30%) 等
- ③出力制御時の他エリアでの非調整電源の出力引下げ
- ④火力等発電設備の運用高度化
- ⑤水力発電を活用した出力制御量の抑制
- ⑥電力市場の需給状況に応じた再エネの供給を促すFIP制度の更なる活用促進

3. 系統増強等

- ①連系線の運用見直し等による域外送電量の拡大
- ②地域間連系線の更なる増強による域外送電量の拡大

4. 電力市場構造における対応（中長期的な検討課題）

- ◆価格メカニズムを通じた供給・需要の調整・誘導

1. エネルギーシステムの構造変化

2. 直近の政策動向

- ① 出力制御の抑制
- ② **定置用蓄電池の導入**
- ③ デマンドリスポンスの普及
- ④ 分散型エネルギー源の活用促進とデジタル化

定置用蓄電池の導入加速に向けた取組

出所：2024年度 定置用蓄電システム普及拡大検討会資料

- 蓄電システムの自立的普及拡大に向け、国内外の事業環境や市場動向を把握し、次なる施策のとりまとめを目的とし、定置用蓄電システム普及拡大検討会を実施。

検討会 参加メンバー

資料2

- 系統WG等との連携や今後蓄電システムを活用したビジネスを進める観点を踏まえ、以下のようなメンバー構成で開催する。

委員

伊庭 健二	明星大学理工学部 総合理工学科 教授	定置用蓄電システム普及拡大検討会 座長
西村 陽	大阪大学大学院工学研究科 招聘教授	ERAB検討会 委員 次世代の分散型電力システムに関する検討会 委員 定置用蓄電システム普及拡大検討会 委員
原 亮一	北海道大学大学院情報科学研究院 准教授	系統ワーキンググループ委員
土谷 大	マッキンゼー・アンド・カンパニー アソシエート・パートナー	G X実現に向けた専門家ワーキンググループ構成員
福井 昭倫	日本政策投資銀行 企業金融5部兼ストラクチャードファイナンス部課長	ファイナンス関係者

オブザーバー

- 一般社団法人 日本電機工業会 (JEMA)
- 一般社団法人 電池工業会 (BAJ)
- 電力広域的運営推進機関
- 送配電網協議会
- 一般財団法人 電力中央研究所
- 独立行政法人 製品評価技術基盤機構 (NITE)
- 一般財団法人 電気安全環境研究所 (JET)
- エネルギーリソースアグリゲーション事業協会

省内関係課室(オブ)

- 電池産業室
- 電力基盤整備課 (制度審議室)
- 電力安全課

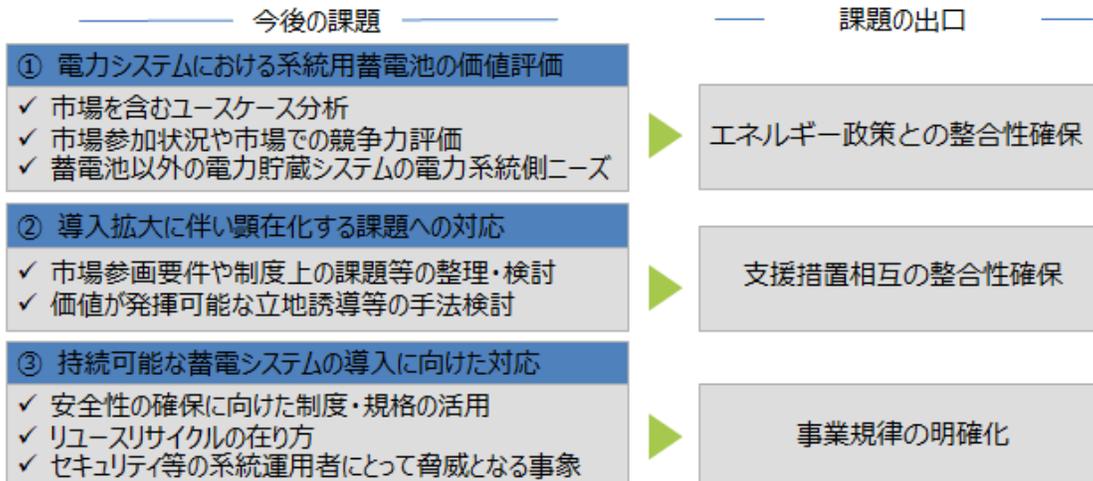
事務局

- 新エネルギーシステム課

1

系統用蓄電池の導入促進に向けた今後の課題

- 日本国内においても、需給調整市場や長期脱炭素電源オークション等による収益機会が確保される一方で、急激に役割が増大する系統用蓄電池が今後も持続的に導入促進を行っていくためには課題を解決していく必要がある。
- これら諸課題を解決するための検討が必要ではないか。



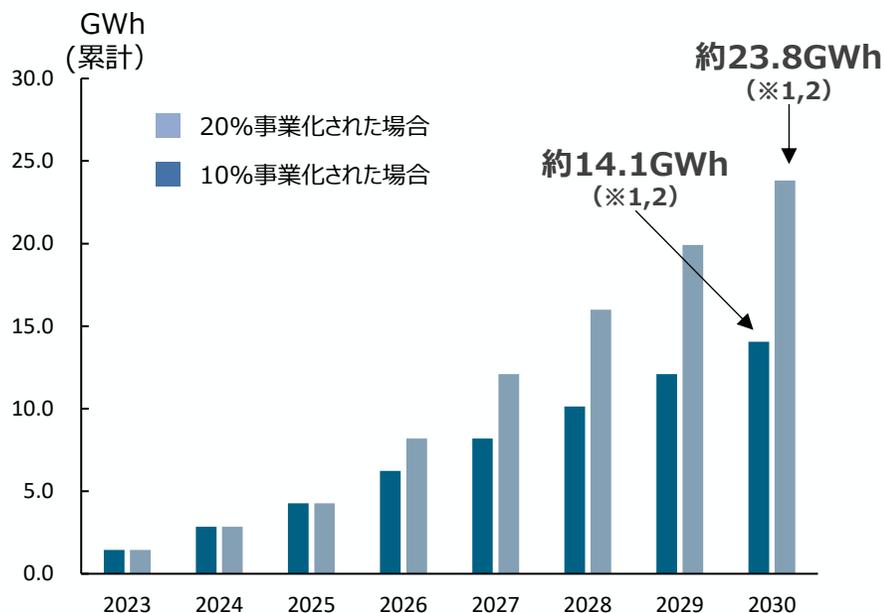
12

定置用蓄電池の導入見通し

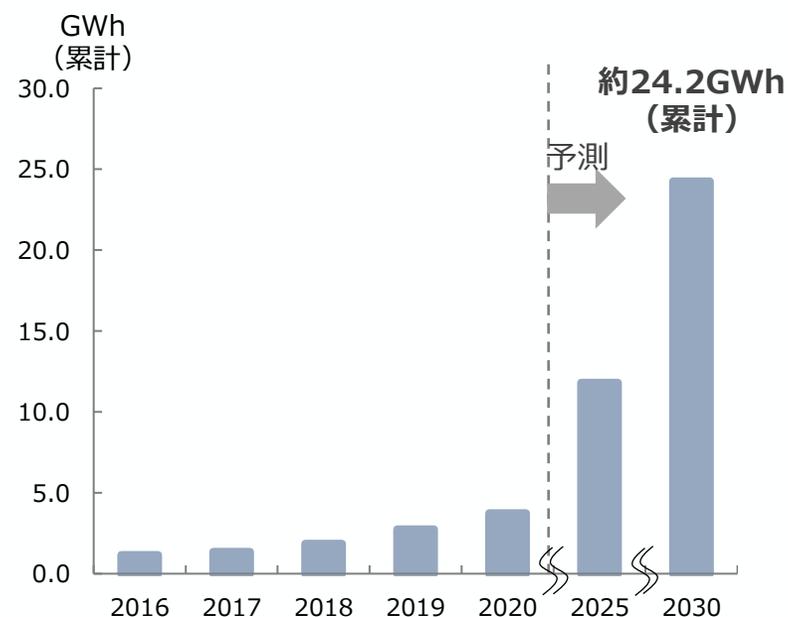
出所：第3回GX実現に向けた専門家WG（2023年11月8日） 配布資料より一部編集

- 蓄電池メーカー等の事業の予見性を高めるため、定置用蓄電池の導入見通しを設定。
- 系統用蓄電池の導入見通しについては、2030年に累計14.1~23.8GWh程度。
※系統接続検討申込の状況を基に、事業化される案件（GW）を推計。過去の補助事業実績等から容量を3時間率と仮定して算出。
- 家庭用、業務・産業用蓄電池の導入見通しについては、2030年に累計約24GWh。

系統用蓄電池の導入見通し



家庭用、業務・産業用蓄電池の導入見通し



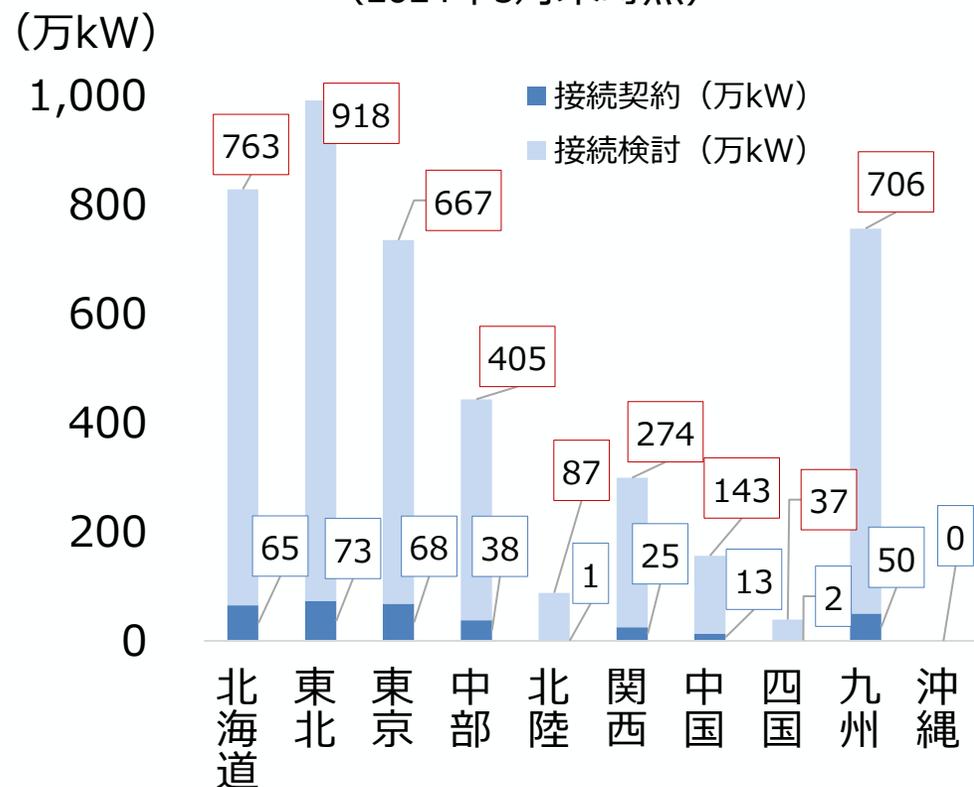
(※1)2023年5月末時点における系統用蓄電池の「接続検討申込」の総数に対して「契約申込」に移行した案件数の割合が約10%。今後、蓄電池コストの低減などにより事業化される確度が上がり、太陽光や陸上風力並み（電力広域的運営推進機関 発電設備等系統アクセス業務に係る情報の取りまとめ2022年度の受付・回答参照）となった場合、20%程度となると仮定し、両ケースで「接続検討申込」から「契約申込」に移行する案件数を想定。
(※2)「契約申込」から「実際に稼働」へ移行する案件数については、第6次エネ基検討時に陸上風力発電の導入見込みで想定した既認定未稼働案件の稼働比率を参照。陸上風力の認定取得においては接続契約の締結が必要であり、このうち「実際に稼働」する案件については業界ヒアリング等を通じた結果約70%（陸上風力の場合）が稼働すると想定されており、本見通しの想定においても70%程度が「契約申込」から「実際に稼働」と仮定。

系統用蓄電池の導入状況

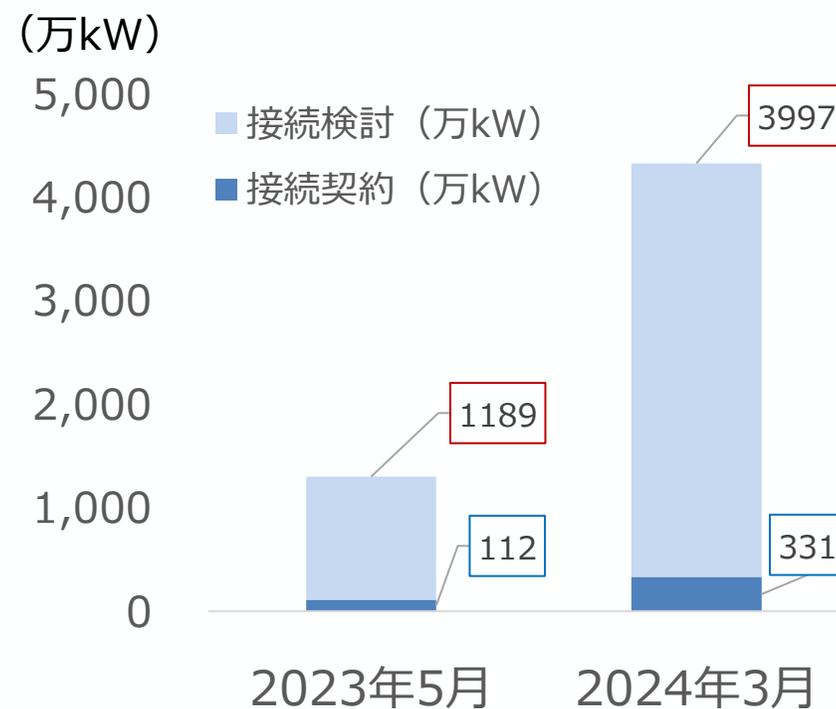
出所：第51回系統WG（2024年5月24日） 資料3

- 系統用蓄電池の接続契約等の受付状況として、**接続検討受付が約4,000万kW、契約申込が約330万kW**となっている。
- 接続検討及び接続契約は、**2023年5月末時点と比べて約3倍に増加。**

系統用蓄電池の接続契約等受付状況
(2024年3月末時点)



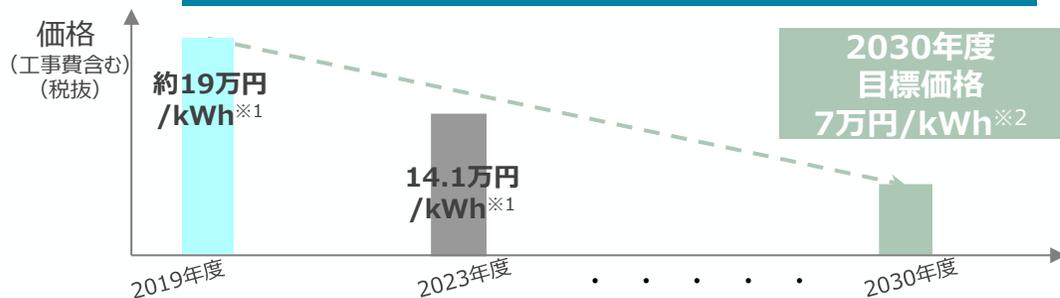
系統用蓄電池の接続契約等受付状況の推移



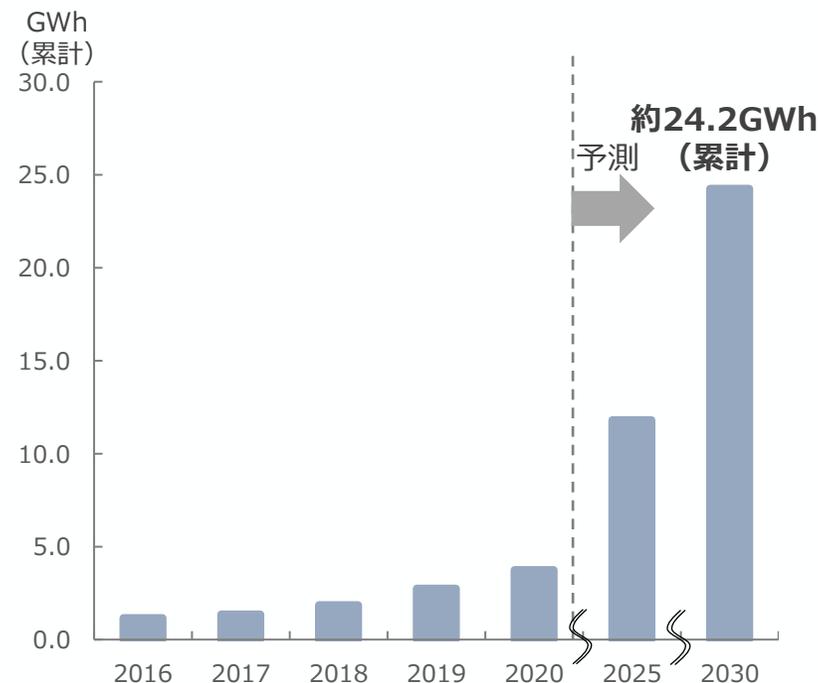
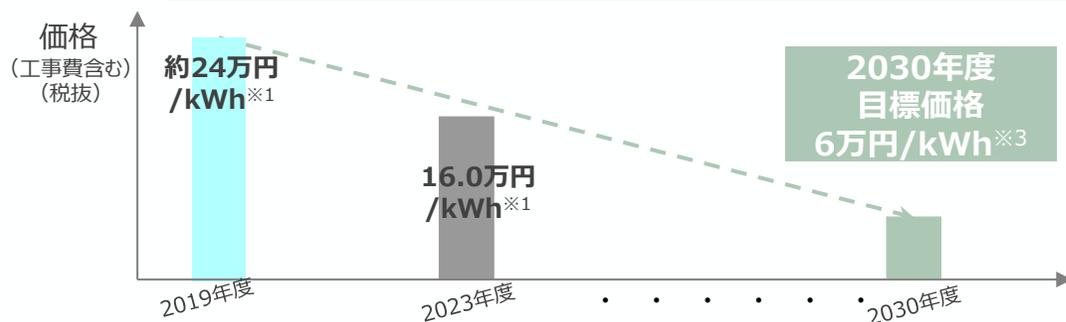
家庭用、業務・産業用蓄電システムの目標価格と導入見通し

- 製造設備への投資を促し蓄電池コスト低減を図るため、**家庭用、業務・産業用の合計で2030年に累計約24GWh（2019年度累計の約10倍）**となる導入見通しを、第6次エネルギー基本計画において設定。
- また、投資回収が可能なレベルを実現するため、**2030年度の目標価格として家庭用は7万円/kWh、業務・産業用は6万円/kWh（ともに工事費込み）**と設定。

家庭用蓄電システムの目標価格推移



業務・産業用蓄電システムの目標価格と価格推移



※1 2019年度,2022年度数値は補助実績等から算出。

※2 太陽光発電の自家消費により得られる収益から試算。具体的には、電気の購入価格は27~29円/kWh、太陽光発電の容量4.7kW、太陽光の売電価格は6~10円/kWhの家庭において、蓄電容量が3~13kWhである蓄電システムを導入し、10年又は15年で投資回収するケース、それぞれ電池劣化を考慮するケースと考慮しないケースにおいて試算した結果から設定。

※3 ピークカット、電源I'での活用、太陽光発電の自家消費により得られる収益から試算。

(参考) 系統用蓄電池の例

系統用蓄電池は、現状、リチウムイオン電池を搭載するものが主流となっている。
また、電動車（EV）用バッテリーを系統用蓄電池として活用するビジネスモデル等もある。

● ユーラス白鳥バッテリーパーク

- ・場所： 福岡県田川市
- ・運転開始： 令和6年1月
- ・蓄電事業者： ユーラスエナジー
- ・定格出力： 1,500kW (4,580kWh)
- ・蓄電池： GSユアサ
- ・補助金額： 約1億円
(事業全体で約4億円)



● EVバッテリー・ステーション千歳

- ・場所： 北海道千歳市
- ・運転開始： 令和6年予定
- ・蓄電事業者： 住友商事
- ・定格出力： 6,000kW (23,000kWh)
- ・蓄電池： フォーアールエナジー
※一部、リユース電池を活用
- ・補助金額： 約7億円
(事業全体で約21億円)



(参考) 使用済みEVバッテリーの系統用蓄電池へのリユース事業

太陽光発電等の再生可能エネルギーは、天候や時間帯等の影響で発電量が大きく変動。
系統用蓄電池は、余剰電力を吸収することで電力の需給バランスを改善することができるため、**再生可能エネルギーの導入を加速化**するためにも、**系統用蓄電池の導入拡大が重要**。

例えば、住友商事では、使用済みEVバッテリーを系統用蓄電池としてリユースする「EVバッテリー・ステーション千歳※」の運営を開始。約2,500世帯が1日に使用する電力規模（容量23MWh）の蓄電池が設置されており、本事業は、**電力需給バランスの改善による再生可能エネルギーの普及拡大**や **EVバッテリーの価値最大化を通じたEVの普及に貢献**。

※ 令和3年度補正「再生可能エネルギー導入加速化に向けた系統用蓄電池等導入支援事業」により支援を実施。

福島県浪江工場

検査・性能評価・組立等を行い、定置用蓄電池に再製品化。



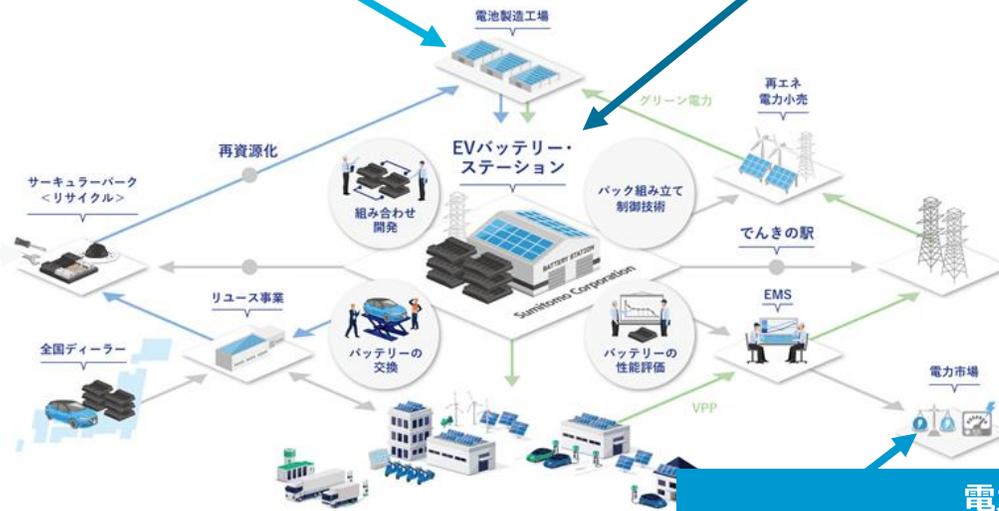
EVバッテリーの再利用

使用済み車載バッテリーを二次利用（リユース）。



EVバッテリー・ステーション千歳

電力系統に直接接続し、系統用蓄電池で充放電を実施。



電力市場への参入

今後、需給調整市場や容量市場に順次参入し、電力系統の需給バランスを調整。脱炭素化された調整力として活用し、再生可能エネルギーの普及拡大に貢献。

再生可能エネルギー導入拡大に向けた系統用蓄電池等の電力貯蔵システム導入支援事業

国庫債務負担行為を含め総額**400億円** 令和7年度予算案額**150億円** (85億円)

資源エネルギー庁

省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギーシステム課

事業の内容

事業目的

2050年のカーボンニュートラル達成のためには、再生可能エネルギー（以下再エネ）の導入を加速化させる必要がある。

一方、太陽光・風力等の再エネは、天候や時間帯等の影響で発電量が大きく変動するため、時間帯によって電力余剰が発生し出力制御が発生するほか、導入が拡大すると電力系統の安定性に影響を及ぼす可能性がある。

そのため、これらの変動に対応可能な脱炭素型の調整力の確保が必要であり、系統用蓄電池等の大規模電力貯蔵システムの更なる導入・活用が期待されている。

本事業では、電力系統に直接接続する系統用蓄電池等の大規模電力貯蔵システムを導入する事業者等へ、その導入費用の一部を補助することで、再エネの大量導入に向けて必要な調整力等の確保を図ることを目的とする。

事業概要

再生可能エネルギー導入の加速化に向け、調整力等として活用可能な系統用蓄電池や水電解装置等の電力貯蔵システムの導入に係る費用を補助する。

事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）



成果目標

再生可能エネルギー導入に必要な調整力等の供出が可能なりソース等の導入を支援することで、第6次エネルギー基本計画で設定された2030年までの再生可能エネルギー電源構成比率36～38%の達成を目指す。

再エネ導入拡大のためのフレキシビリティ確保に向けた分散型エネルギーリソース導入支援等事業

資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部新エネルギーシステム課
 資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部新エネルギー課
 資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部制度審議室
 資源エネルギー庁電力・ガス事業部電力産業・市場室

令和6年度補正予算額 **127億円**

事業の内容	事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）
<p>事業目的 再生可能エネルギーの更なる導入拡大を進めるために、フレキシビリティ確保に向けた分散型エネルギーリソースの導入に関する支援や実証事業等を行う。これらを通じ、2050年カーボンニュートラルの実現に向け再生可能エネルギーの導入の加速化等を図ることを目的とする。</p> <p>事業概要</p>	<p>(1) (2) (4)</p> <p>補助(定額) 補助(定額、1/2以内、1/3以内)</p>  <p>(3)</p> <p>補助(1/3)</p> 
<p>(1) DRに対応したリソース導入拡大支援事業 DRに活用できる需要側リソースの導入に係る費用を補助する。 ① DRに活用可能な家庭・業務産業用蓄電システム導入支援 ② DRの拡大に向けたIoT化推進支援</p> <p>(2) スマートメーターを活用したエネルギーマネジメント等支援事業 各需要場所に整備が進んでいるスマートメーターを活用したエネルギーマネジメント等の推進に係る費用を補助する。 ① スマートメーターを活用したDR実証 ② 電力データ活用支援</p> <p>(3) 広域的な需給調整に資する大規模系統整備に係る調査等支援事業 広域的な需給調整に資する大規模な広域系統整備である海底直流送電の整備計画作成に向けた調査検討に係る費用を補助する。</p> <p>(4) 再生可能エネルギー電源併設型蓄電地導入支援事業 需給バランスに応じた再エネ電力の供給を推進するため、再エネ導入を希望する需要家に対し、電源併設型蓄電地の導入に係る費用を補助する。</p>	<p>成果目標</p> <p>これらの事業を通じ、第6次エネルギー基本計画で設定された2030年までの再生可能エネルギー電源構成比率36～38%の達成を目指す。</p>

(参考) 系統用蓄電池の課題と今後の検討の方向性

第69回再エネ大量導入・次世代電力NW小委員会
(2024年9月30日) 資料2を一部修正

【課題】

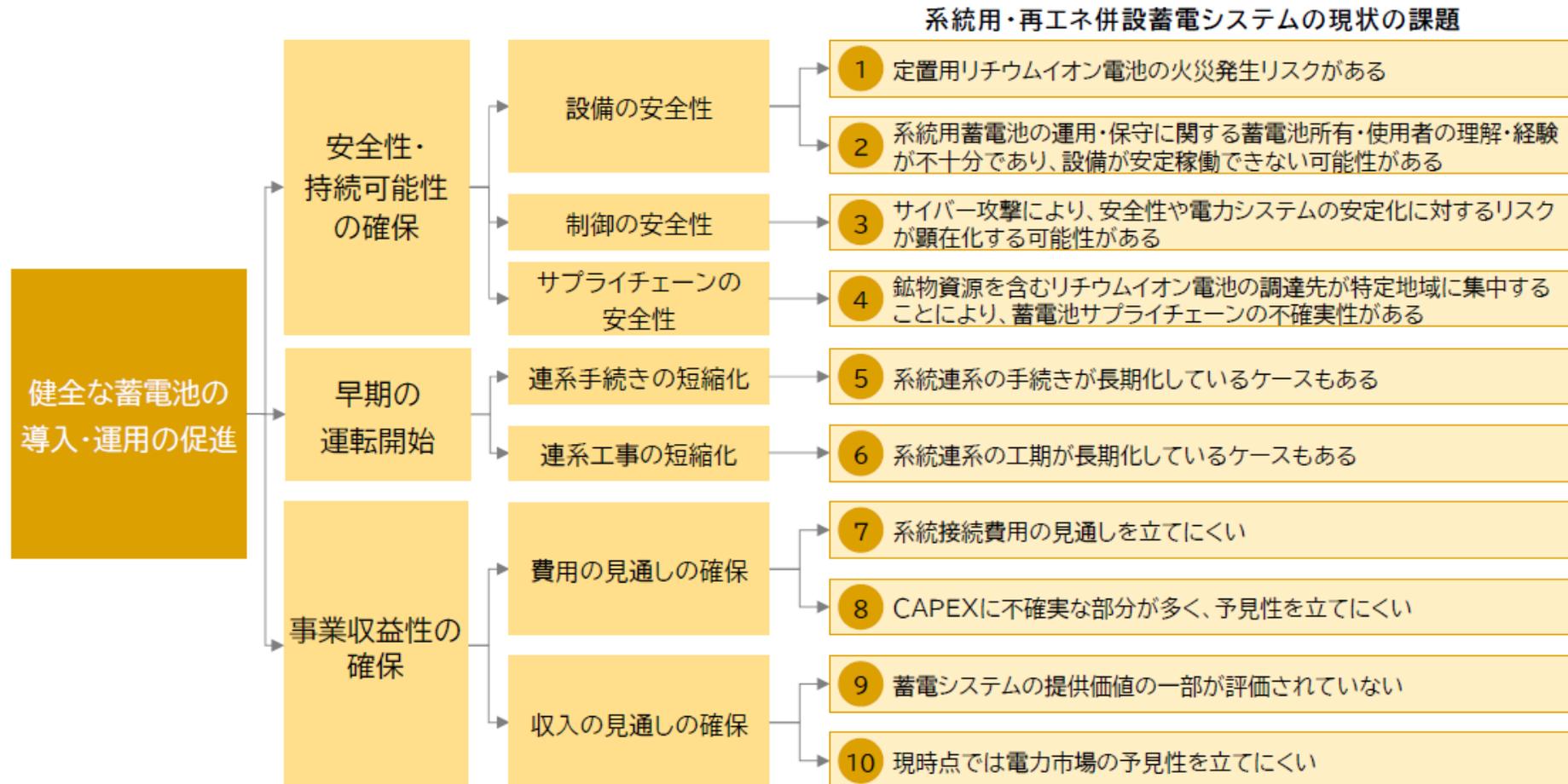
- 系統用蓄電池は、分散型エネルギーシステムにおいてフレキシビリティを供出する重要なリソースであり、これまでも政策支援を講じてきたが、持続的な導入拡大に向けて、主に以下の課題が挙げられる。
 - ① 多様な蓄電事業者が多様な蓄電池を導入する中で、価格競争に陥り安全性や持続可能性が確保できない蓄電池の導入が進むおそれがある。
 - ② 蓄電池ビジネスに関心の高い事業者が急増し、系統の空き容量以上に接続検討が申し込まれるケースも出ている。これにより、接続検討の協議の長期化やこれに伴う工期の長期化という課題が顕在化している。
 - ③ 蓄電事業者にとって、各種電力市場における収益性の評価等が十分ではないため、事業の予見性が確保できない。
 - ④ 将来的に再エネの出力制御時間帯が増加し長時間化する場合に、より長時間の充放電が可能となる技術や蓄電池の活用が必要となる。

【検討の方向性(案)】

- 系統用蓄電池の安全性や持続可能性を確保するために、導入支援補助金等において、事業規律を確保するための要件等を検討してはどうか。
- 系統用蓄電池の系統連系の早期化に向け、引き続きウェルカムゾーンの順潮流側の空き容量の公開等について検討をしてはどうか。
- 蓄電池事業の予見可能性を高めるために、系統用蓄電池の各種電力市場での収益性の評価やユースケース、コスト等を示し、支援措置や市場制度設計に反映させることが重要ではないか。
- 長時間エネルギー貯蔵技術(LDES)の導入促進に当たり、導入支援補助金での支援等の措置を行うとともに、日本に最適なLDES技術の把握のための調査を行うこととしてはどうか。

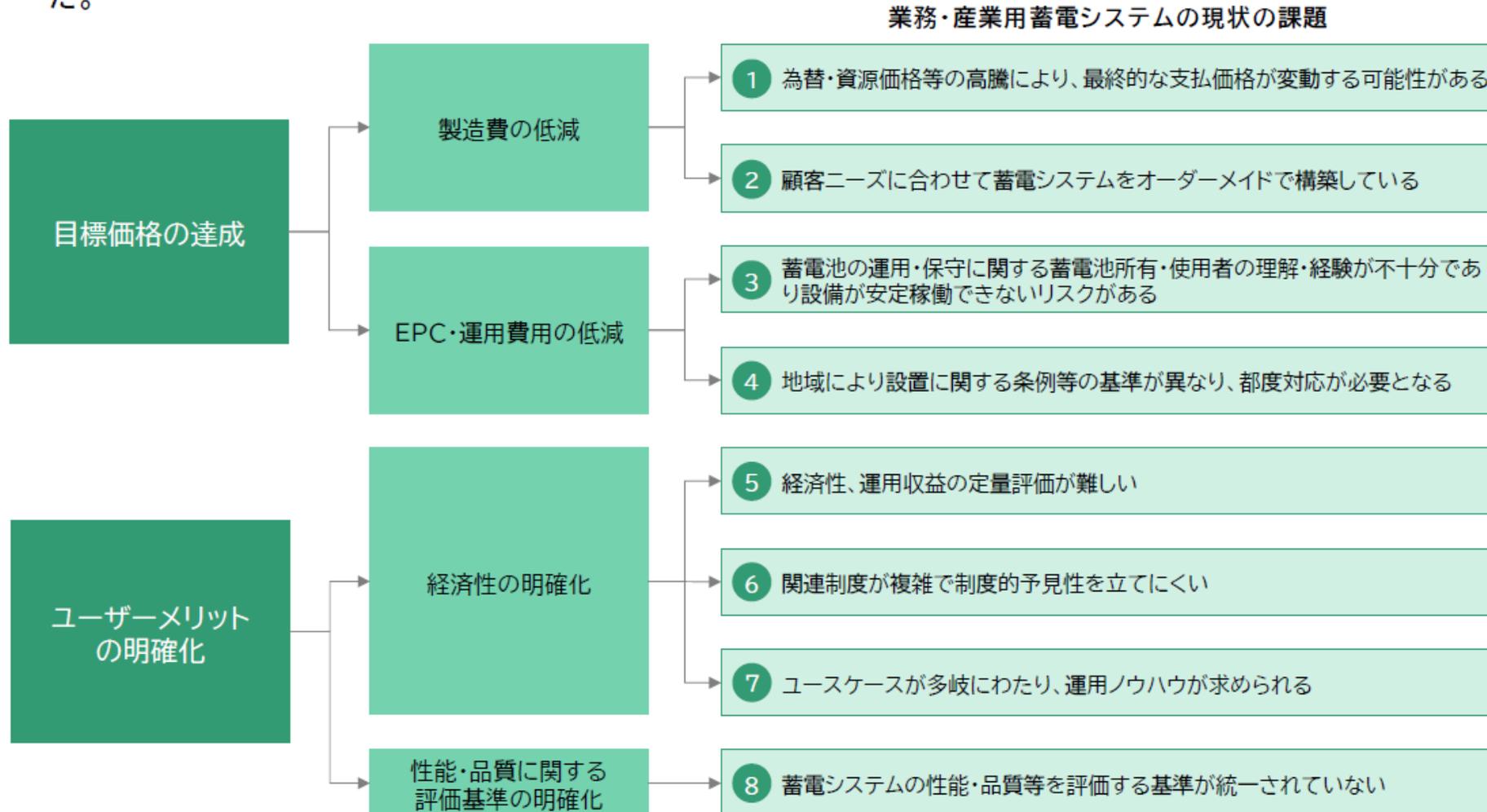
系統用・再エネ併設蓄電システムの普及拡大に向けた課題の整理

- これまでの検討会での議論及び事業者へのヒアリング等を踏まえて、系統用・再エネ併設蓄電システムの普及拡大に向けた課題を以下のように整理した。
- 系統用・再エネ併設蓄電システムの健全な導入・運用を促進するために、「安全性・持続可能性の確保」、「早期の運転開始」、「事業収益性の確保」を行う必要があり、各課題の解消に向けた取組を進めることが求められる。



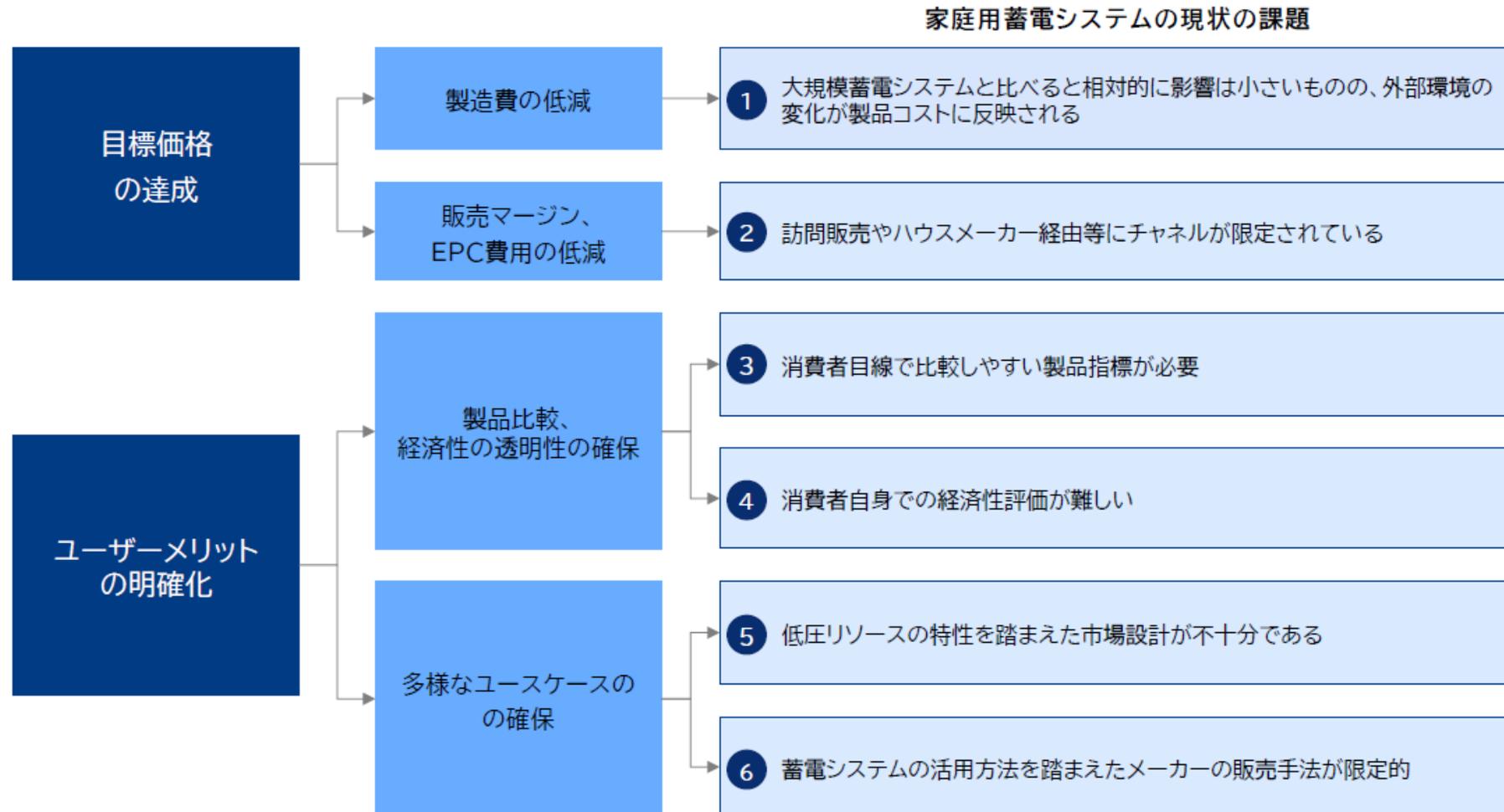
業務・産業用蓄電システムの普及拡大に向けた課題の整理

- 事業者へのヒアリング等を踏まえて、業務・産業用蓄電システムの普及拡大に向けた課題を以下のように整理した。



家庭用蓄電システムの普及拡大に向けた課題の整理

- 事業者へのヒアリング等を踏まえて、家庭用蓄電システムの普及拡大に向けた課題を以下のように整理した。



LDES導入の必要性

- 変動性再生可能エネルギーの導入拡大、レジリエンス向上のニーズ、資源調達リスクの低減といった背景から、世界中で特定資源に依存せず安価に長時間エネルギーを貯蔵する技術の必要性が増していく。
- LDESは、資源調達リスクが低く、長時間率においてLIBと比較してコストが低い傾向にあるため、将来的に重要性が高まることが想定される。

LDES導入が必要な背景とその概要

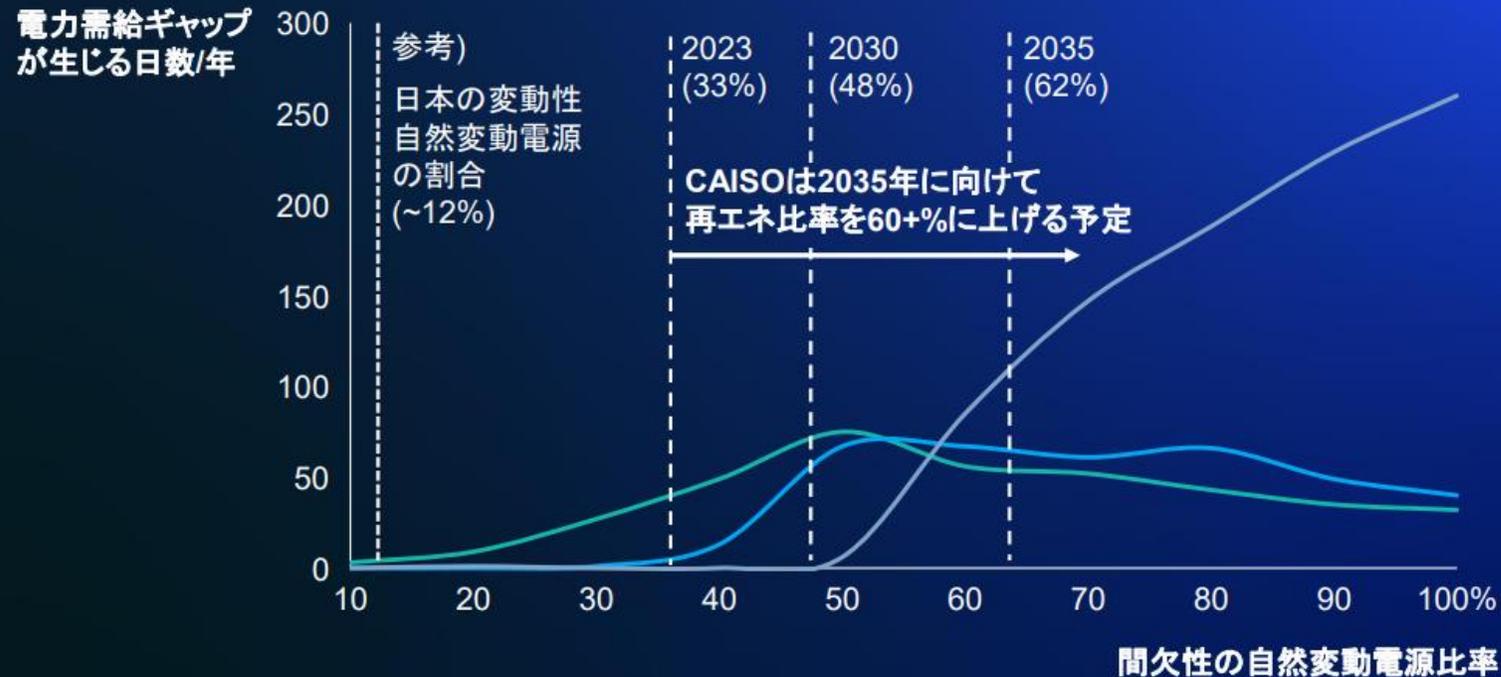
背景	概要
変動性再生可能エネルギーの導入拡大	<ul style="list-style-type: none"> ● 世界中で変動性再生可能エネルギー(VRE)の導入が加速しており、系統安定化のため安価な長時間の蓄電能力や慣性力提供の重要性が高まっている。
レジリエンス向上のニーズ	<ul style="list-style-type: none"> ● 世界中で災害リスクが高まっているため、長時間の停電時などに対応出来るような蓄電システムのニーズが高まっている。
資源調達リスクの低減	<ul style="list-style-type: none"> ● LIBはリチウムなどの希少資源に依存しているため、資源調達リスクの低い蓄電システムが求められている。

LDESの重要性が高まる再エネ比率

長期エネルギー貯蔵システムは間欠性の自然変動電源が5割を超えると重要性を増すと考えられている

米国のCAISO (カリフォルニア州の独立系統運用機関)における例

需給ギャップの時間別分布(シミュレーション結果)



再生可能エネルギーの普及が進むにつれて、長期貯蔵への依存度が高まる

再生可能エネルギーの普及率が50%を超えた場合、LDESが必要になる

リードタイムを考慮すると、2030年に操業開始する為には2025年頃にはFID (最終投資決定) する必要がある

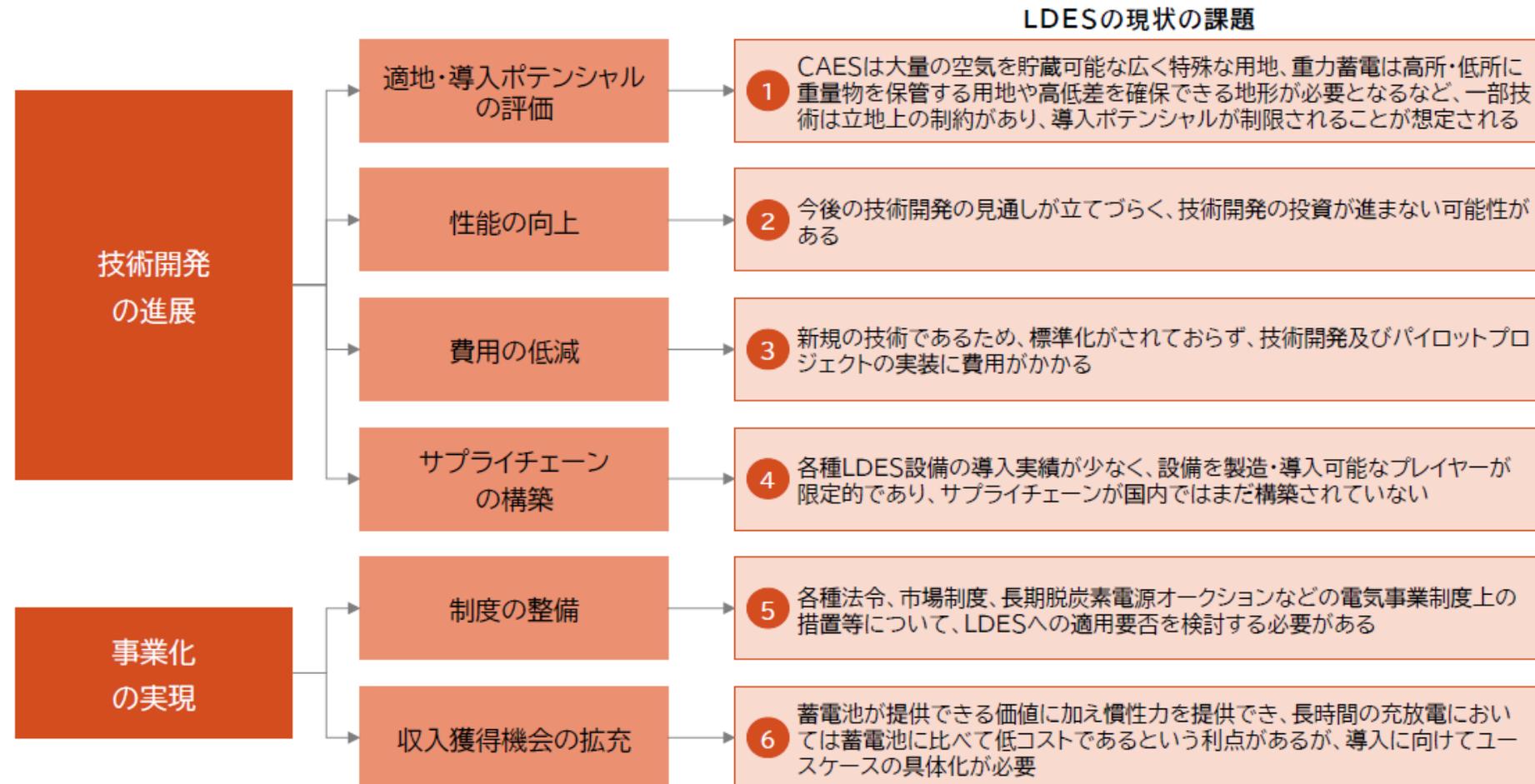
2023年のCAISOの生産および抑制データに基づく。供給ギャップとは、再生可能エネルギーの発電が需要を満たせない時間を指します。風力の供給信頼度を27%、太陽光を7%と仮定し、太陽光/風力の設備容量の割合を74/26%としている。横軸は間欠的な自然変動電源比率が全負荷に対してどの程度貢献しているかを示し、化石燃料の全廃を100%と仮定している。日本の自然変動電源の割合は2023年(暦年)実績(電力調査統計、環境エネルギー政策研究所の集計データ)。

資料: Yes Energy, REMAP, CAISO, CPUC, CEC,

McKinsey & Company 3

LDESの導入に向けた課題の整理

- 事業者へのヒアリング等を踏まえて、足元の需要は限定的であるが将来の導入が期待される電気化学式以外のLDESの普及拡大に向けた課題を以下のように整理した。
- 導入支援事業等を通して、LDES導入に向けた取組みを行い、課題の深堀をする必要がある。



1. エネルギーシステムの構造変化

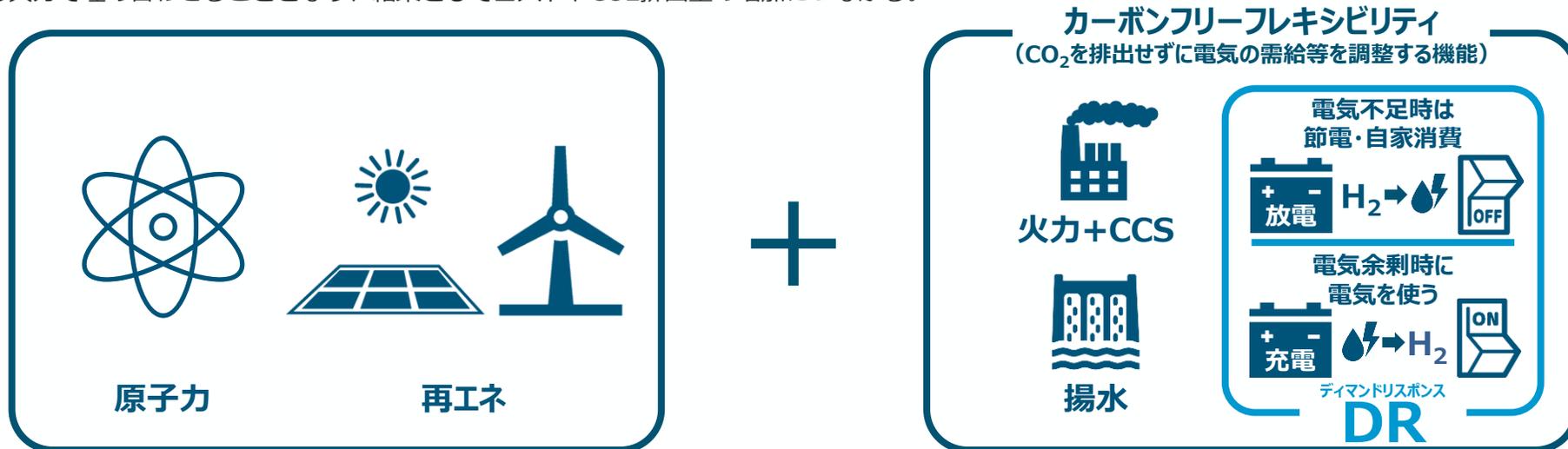
2. 直近の政策動向

- ① 出力制御の抑制
- ② 定置用蓄電池の導入
- ③ **デマンドリスポンスの普及**
- ④ 分散型エネルギー源の活用促進とデジタル化

GX・エネルギー政策におけるDR政策の必要性

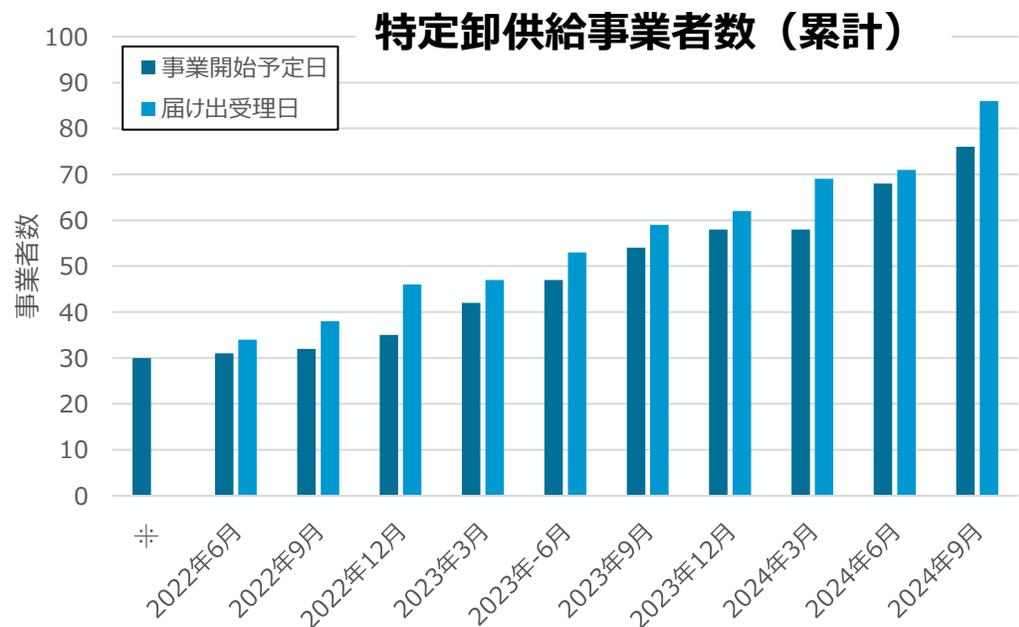
- 2050年CNの実現に向けては、S+3Eを大前提に、ベースロード電源として原子力の最大限の活用および再生可能エネルギーの主力電源化が必要。
- 一方、長期固定電源※である原子力、太陽光や風力などの変動性再生可能エネルギーが共存するためには、DRに挙げられるカーボンフリーフレキシビリティの確保が必要。

※ 長期にわたり安定的に運転を行うことで高いコスト競争力を発揮するという特性を持つ、地熱や原子力といった電源のこと。また、これらの電源は一般的に、短時間で出力を上げ下げ（負荷追従）することが技術的に困難という特性があり、仮に停止した場合、再度運転させるまでに時間がかかるため、運転を再開するまでの間の電力需要を満たすためには、すぐに運転を再開できる火力で埋め合わせることとなり、結果としてコストやCO2排出量の増加につながる。

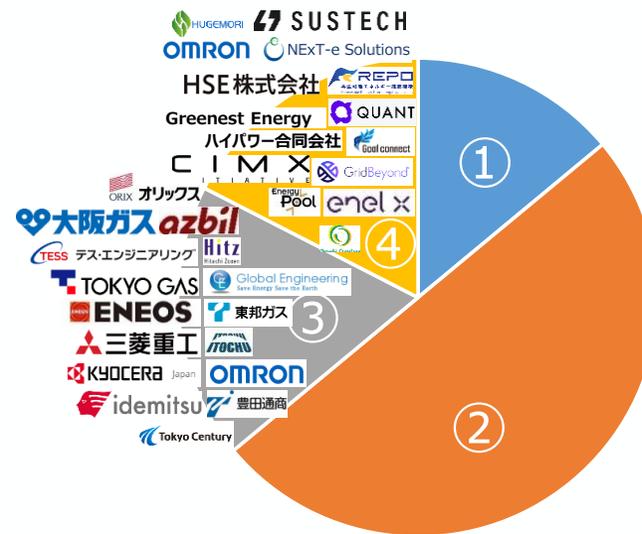


特定卸供給事業者（アグリゲーター）の状況

- 2022年4月より開始した**特定卸供給事業の届出を行った事業者**は、**95社**（2024年1月8日時点）おり、年々増加の傾向を示している。
- 電力自由化以前に電気事業を営んでいなかった**メーカー・通信・商社等、多様な業種からの参入**が見られる。また、電気事業の中で**アグリゲートを主とする事業者**も現れている。



※電気事業法等の一部を改正する法律の附則の規定に基づき仮特定卸供給事業者に該当するとされる事業者。



- 電力自由化以前から電気事業を営む者
※ 旧一般電気事業者から事業を継承した者を含む
- 電力自由化以降に設立し、小売・発電事業を営む者（主に新電力）
※ 連結子会社含む
- 電力自由化以前からあり、自由化以前は電気事業を営んでいない者
- 電力自由化以降に設立し、小売・発電事業を営んでいない者

DRの活用状況（電源I'等）

- 容量市場において、ディマンドリスポンス（DR）を含む発動指令電源は600万kW（2027年度向けメインオークション）が落札されている。また、一般送配電事業者による調整力公募（電源I'）において、DRの落札は252.2万kW（2023年度向け、全体の7割弱）に上った。

<容量市場・発動指令電源※約定結果>

	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度			
発動指令電源※の約定量 <small>（容量市場全体の約定量）単位：kW</small>	415万 <small>（1億6,769万）</small>	475万 <small>（1億6,534万）</small>	584万 <small>（1億6,271万）</small>	600万 <small>（1億6,745万）</small>			
約定価格 <small>単位：円/kW</small>	14,137 <small>（全国統一価格）</small>	北海道 九州	5,242	北海道	8,749	北海道	13,287
				東北	5,833	東北	9,044
		その他	3,495	東京	5,834	東京	9,555
				九州	8,748	中部	7,823
				九州	11,457	九州	11,457
				その他	5,832	その他	7,638

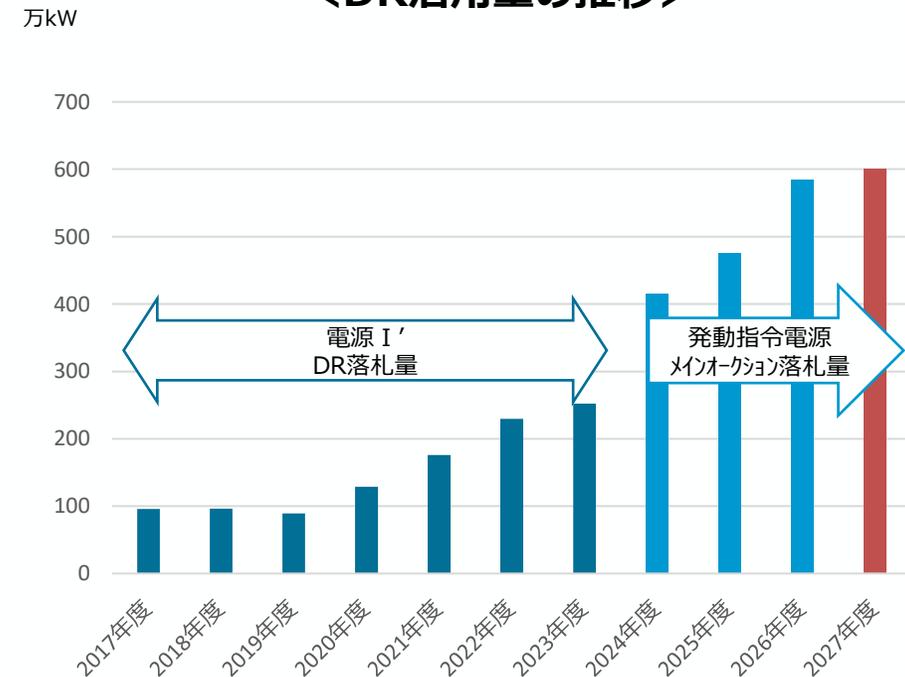
※発動指令電源の内数としてDRが含まれる

<2023年度向け電源I'調整力公募結果>

	2023年度向け
DR落札量 （全体落札量）単位：kW	252.2万 （384.4万）
DR平均落札価格 （全体平均落札価格）単位：円/kW	4,344 （4,296）

出所）2023年4月25日 制度設計専門会合 資料6 より資源エネルギー庁作成

<DR活用量の推移>



出所）電力広域的運営推進機関公表資料より資源エネルギー庁作成

DRの活用状況（経済DR）

【取組③】出力制御の抑制につながる電気料金割引サービス等（低圧）の例

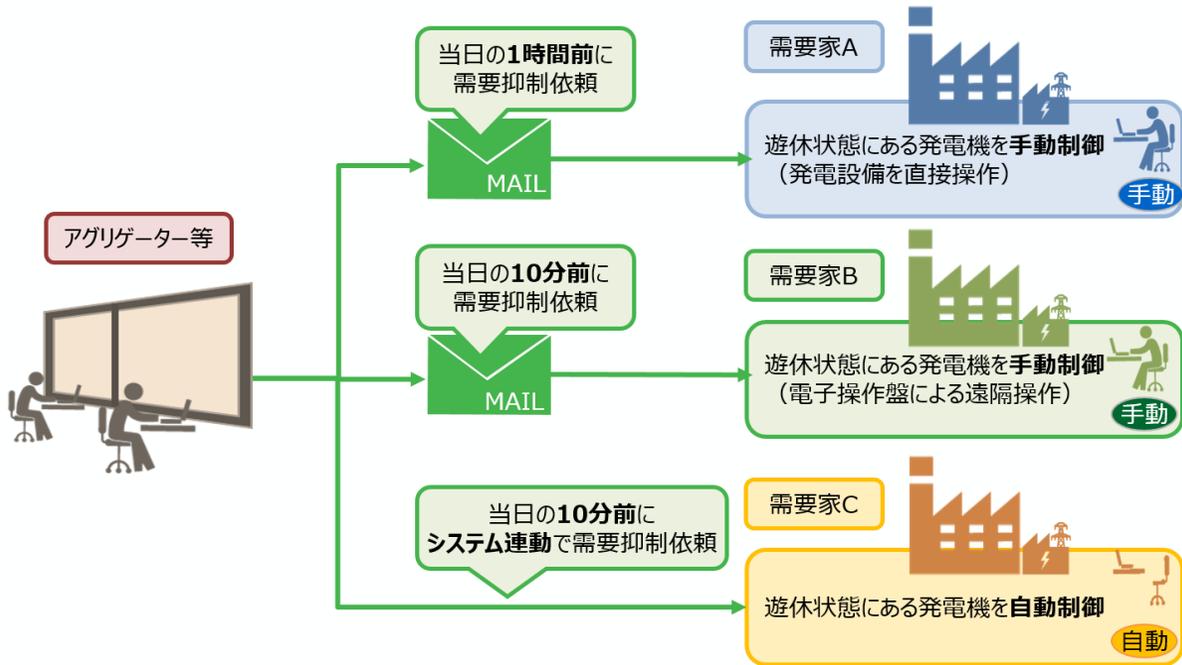
	会社名	概要
ポイント付与 (需要シフト)	東京電力EP	エコ・省エネチャレンジ
	中部電力 ミライズ	NACHARGE（ネイチャージ）
	北陸電力	ほくリンクアプリでの上げDRサービス
	中国電力	ぐっとずっと。エコアプリ
	四国電力	よんでんDRサービス
	九州電力	九電ecoアプリ
料金メニュー (軽負荷期 昼間割安)	北陸電力	ecoシフトチェンジ（エコキュート等により昼シフト可能な方が対象） ・電力量料金を時間帯に関わらず一律単価にした上で、出力制御が発生する時間帯などに単価引下げ
	中国電力	おひさまシフトコース（おひさまエコキュート等の主として昼間沸上可能な給湯機使用者が対象） ・昼間の電力量料金単価を割安とする（夏季は昼夜同一単価） ぐっとずっと。タイムサービス「もっ10(と)使って割」 ・対象日時の電力量料金を割引
	四国電力	昼トクeプラン（おひさまエコキュート等の主として昼間沸上可能な給湯機使用者が対象） ・昼間の電力量料金単価を割安とする（夏季・冬季は昼夜同一単価）
	九州電力	おひさま昼トクプラン（エコキュート、蓄電池、電気自動車により昼シフト可能な者が対象） ・昼間の電力量料金単価を割安とする
料金メニュー (一律単価)	東北電力	よりそうプラスおひさまeバリュー（おひさまエコキュート等の主として昼間沸上可能な給湯機使用者が対象） ・電力量料金を時間帯に関わらず一律単価とする
	東京電力EP	くらし上手（おひさまエコキュートと太陽光発電設置者が対象） ・電力量料金を時間帯に関わらず定額+従量料金（一律単価）とする
DRサービス等	東京電力EP	エコ・省エネチャレンジ 機器制御オプション ・電力の需給状況等に応じ、蓄電池等の機器の遠隔制御を実施、対価としてポイントを提供
	中部電力 ミライズ	NACHARGE Link（ネイチャージリンク） ・電力の需給状況等に応じ、蓄電池の機器の遠隔制御を実施、対価としてポイントを提供
	北陸電力	Easyキュート ・遠隔制御によりエコキュートの通電時間をシフトし、対価としてリース料金の割引とポイントを提供

※2024年秋に旧一般電気事業者において実施されている料金メニュー・サービス

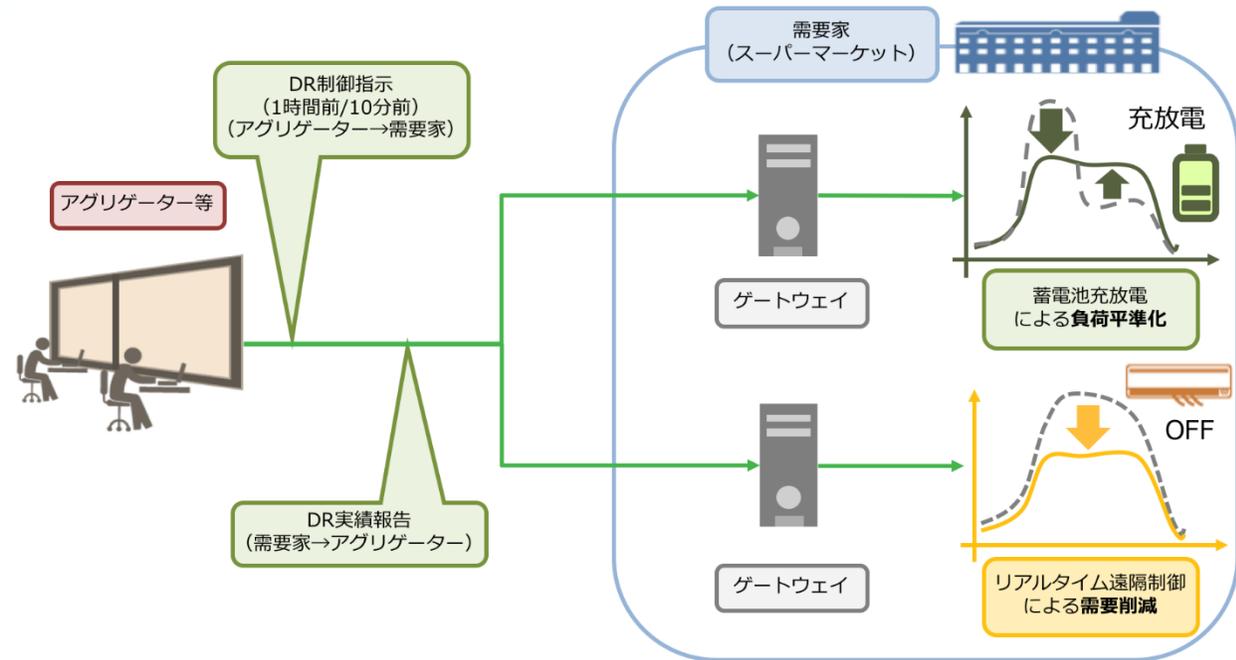
49

工場等におけるDRの取組事例

事例1：遊休状態にある発電機を活用したDR



事例2：DRの完全自動化による省エネと省力化の両立



DRの位置付けと課題

出所：第46回 省エネ小委（2024年9月3日）事務局資料

- 近年、太陽光発電等の変動型再生可能エネルギーが拡大し、その出力制御が広がる中で、供給側の電力に余剰があるタイミングに需要をシフト（上げDR）することは、出力制御対策として有効。また、猛暑や厳冬、発電設備の計画外停止等が起因となる需給ひっ迫時等においては、需要の削減（下げDR）が有効な対策の一つとなる。
- 工場等（特高・高圧）については、前回の省エネ法改正により、DR実績の定期報告が制度化されるなど、DRを促す措置が導入された。また、事業者と特定卸供給事業者（アグリゲーター）等との連携によって、電炉のような出力が大きい施設の稼働時間を調整する取組も進められており、今後のDR拡大が期待される。
- 他方、家庭や小規模なオフィス（低圧）では、一件あたりのDR量が少なく、大規模な工場等と比べてDRリソースの活用が遅れている。
- DRの必要性が高まる中、低圧のDRポテンシャルを活用するためには、人の手作業（行動誘発）で行うことは困難であり、
 - A) 【事業者】これらのリソースを遠隔制御（もしくは自動制御）できるアグリゲーター等のサービスが多数存在している
 - B) 【市場等】これらのDRが電力市場等で有効に活用されている
 - C) 【機器】住宅等に設置される様々なリソースに遠隔制御機能が標準的に具備されているといった「DRready」環境の創出が必要。

工場等（特高・高圧）におけるDRの促進

工場等モデルの課題と検討の方向性（2/2）

② DR実施による需要の最適化

【課題】

- まず、工場等の需要は、業種業態や生産する製品等の特性により、需要量や需要時期が様々であり、多様な需要のあり方を踏まえた対応が必要となる。
- DRを実施する場合、各需要家が保有するDRに適したリソース（需要負荷、自家発、蓄電池、空調機器、蓄熱槽等）のDR対応化（IoT化）が必要となる。
- その上で、現状では、DRを実施する必要性やメリット等について、十分に需要家の理解が追い付いておらず、理解醸成を促進することが必要である。同時に、需要家がDRを実施するための動機付けとなるように、脱炭素化された調整力等の価値向上が必要である。

【検討の方向性（案）】

- 各需要家のリソースのDR対応化を進めるためには、例えば支援措置を講じる際にDR対応を求めることなどが考えられるが、どのプレイヤー（例：機器メーカー、需要家）に対して、どのような政策措置（支援/規制的措置）を講じるのが適切か。
- 省エネ法において開始した大規模需要家のDR実績の定期報告について、需要家がDR実績を算定しやすくするためのツールを提供するとともに、定期報告結果を分析し、大規模需要家におけるDRを促進するための方策を検討することとしてはどうか。

改正省エネ法でのDRの取り組みの促進

- DRの取組を促すべく、改正省エネ法において、「電気の需要の最適化」を位置づけ。
- DR実施日数の報告（義務）に加え、「DRの実績値」及び「DRの実績に活用した設備」について、2024年度実績から報告（任意）して頂く。

電気の需要の最適化の目的

- 改正省エネ法の「電気の需要の最適化」措置は、需要側のディマンド・リスポンス（DR）の取組を促すもの。

令和4年10月7日 参議院本会議での岸田内閣総理大臣の答弁

「ディマンド・リスポンス」は、家庭や工場などの使用電力を状況に応じて抑制をしたり、工場等に設置された蓄電池からの放電により電力を創出したりすることで、電力の需給バランスを調整する取組であり、**再生可能エネルギーの導入拡大や効率的なエネルギーの需給調整に資するものです。**
既に電力市場においても活用が始まっており、先般の電力の需給ひっ迫においても、工場などでのディマンド・リスポンスが活用されたと承知をしております。

先般の通常国会で改正した省エネ法において、大規模需要家のディマンド・リスポンスの取組についての定期報告を義務化し、取組を促すことといたしました。

また、ご家庭や企業の節電の実施に対して対価をお支払いする事業者の取組を促進する「節電プログラム促進事業」に加え、ディマンド・リスポンスにも活用できる蓄電池や電気自動車等の導入拡大を進めています。
こうした取組を通じ、「ディマンド・リスポンス」の普及拡大を進めていきます。

上げDR

DR発動により電気の需要量を増やします。
例えば、再生可能エネルギーの過剰出力分を需要機器を稼働して消費したり、蓄電池を充電することにより吸収したりします。

下げDR

DR発動により電気の需要量を減らします。
例えば、電気のピーク需要のタイミングで需要機器の出力を落とし、需要と供給のバランスを取ります。

1-3 電気の需要の最適化に資する措置を実施した日数		
電気の需要の最適化に資する措置を実施した日数	日	
備考 1 ディマンド・リスポンスの対応を行った日数を記載すること。 2 ディマンド・リスポンスとは、電気の需給に係る状況の変動に応じて電気の需要量を増加又は減少させることをいう。 3 1日に複数ディマンド・リスポンスの対応を行った場合にも、「1日」として報告を行うこと。 4 設置する指定工場等のうち最も多い事業所の日数を記載すること。		
1-4 電気の需要の最適化に資する措置の実績値等（任意で報告を求める事項）		
アグリゲーター等とのディマンド・リスポンスに関する契約の状況		
ディマンド・リスポンス実施時の最大供給容量	下げディマンド・リスポンス	kW
	上げディマンド・リスポンス	kW
ディマンド・リスポンス実施量	下げディマンド・リスポンス	kWh
	上げディマンド・リスポンス	kWh
	需給調整市場約定量	kWh
備考 1 ディマンド・リスポンス実施時の最大供給容量は、設置する工場等におけるディマンド・リスポンス実施時の最も大きい値を記載すること。 2 ディマンド・リスポンス実施量は、設置する工場等における年度の合計量を記載すること。		
1-5 電気の需要の最適化に資する措置を実施するにあたり活用した設備（任意で報告を求める事項）		
自家発電設備		
電気を消費する機械器具		
空気調和設備		
蓄電池及び蓄熱システム		
その他		
備考 1 ディマンド・リスポンスの対応を行うにあたり設置する工場等で活用した設備を報告すること。		

既存リソースのDR対応化（IoT化）支援

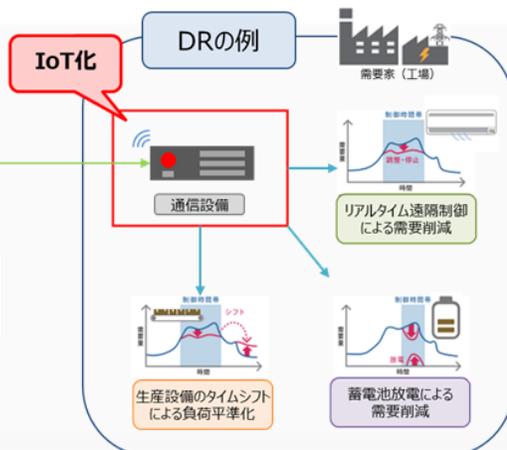
- 高圧以上の需要家側に設置されている既存のリソースを、DR対応可能とするための通信設備、センサー、EMS等の設置（IoT化）を支援。

DR対応のためのIoT化の例

需給ひっ迫時等の
DR要請／指示

リアルタイムでの
電力需給監視

DRアグリゲーター



IoT化することでDR対応可能な設備は様々



再エネ導入拡大のためのフレキシビリティ確保に向けた分散型エネルギーリソース導入支援等事業

資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部新エネルギーシステム課
 資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部新エネルギー課
 資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部制度審議室
 資源エネルギー庁電力・ガス事業部電力産業・市場室

令和6年度補正予算額 **127億円**

事業の内容	事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）
<p>事業目的 再生可能エネルギーの更なる導入拡大を進めるために、フレキシビリティ確保に向けた分散型エネルギーリソースの導入に関する支援や実証事業等を行う。これらを通じ、2050年カーボンニュートラルの実現に向け再生可能エネルギーの導入の加速化等を図ることを目的とする。</p> <p>事業概要</p> <p>(1) DRに対応したリソース導入拡大支援事業 DRに活用できる需要側リソースの導入に係る費用を補助する。</p> <p>① DRに活用可能な家庭・業務産業用蓄電システム導入支援 ② DRの拡大に向けたIoT化推進支援</p> <p>(2) スマートメーターを活用したエネルギーマネジメント等支援事業 各需要場所に整備が進んでいるスマートメーターを活用したエネルギーマネジメント等の推進に係る費用を補助する。</p> <p>① スマートメーターを活用したDR実証 ② 電力データ活用支援</p> <p>(3) 広域的な需給調整に資する大規模系統整備に係る調査等支援事業 広域的な需給調整に資する大規模な広域系統整備である海底直流送電の整備計画作成に向けた調査検討に係る費用を補助する。</p> <p>(4) 再生可能エネルギー電源併設型蓄電地導入支援事業 需給バランスに応じた再エネ電力の供給を推進するため、再エネ導入を希望する需要家に対し、電源併設型蓄電地の導入に係る費用を補助する。</p>	<p>(1) (2) (4)</p> <p>補助(定額) 補助(定額、1/2以内、1/3以内)</p> <p>国 → 民間企業等 → 民間企業等</p> <p>(3)</p> <p>補助(1/3)</p> <p>国 → 民間企業等</p> <p>成果目標</p> <p>これらの事業を通じ、第6次エネルギー基本計画で設定された2030年までの再生可能エネルギー電源構成比率36～38%の達成を目指す。</p>

家庭や小規模なオフィス（低圧）におけるDRの促進 ①

家庭等モデルの課題と検討の方向性（2/2）

② DR実施による需要の最適化

【課題】

- 家庭や小規模オフィス（低圧）では、**一件あたりのDR量が少なく**、大規模な工場等と比べて**DRリソースの活用が遅れている**。将来的に**DRリソースが自立的に導入**されるよう、スケールメリットを通じた**コストダウン**を前提としつつ、家庭の消費者がDR実施に協力する**経済的インセンティブ**の付与や普及啓発も必要となる。
- また、**人の手作業でのDR実施は困難**であることから、家庭の電気消費に占める割合が大きい**ヒートポンプ給湯機**や**家庭用蓄電池**等に**遠隔制御機能を標準的に具備**させるといった**DR対応（DRready）**を行うことが重要である。

【検討の方向性（案）】

- 将来的にDRリソースが自立的に導入されるよう、**DRリソースのコストダウン**を図っていくためには、どのような支援が必要か。
 - **家庭用蓄電池等の導入に対する予算措置（補助）**
 - **需給調整市場における低圧小規模リソースの活用**（2026年度開始予定）
 - **低コスト化を図るためのDR実証（スマートメーター活用）**
- **小売電気事業者のDRの取組**について、消費者が確認できるような仕組み（プレッジ&レビュー制度）の導入を検討してはどうか。
- 製造事業者等に対して、**目標年度までにDRready機能を具備した製品の導入を求める仕組み**の導入を検討してはどうか。
- DRへの消費者の理解を促進するため、例えば昼の再エネ余剰電力の需要創出に向け、脱炭素国民運動「デコ活」等により行動変容を促していくことも重要ではないか。

22

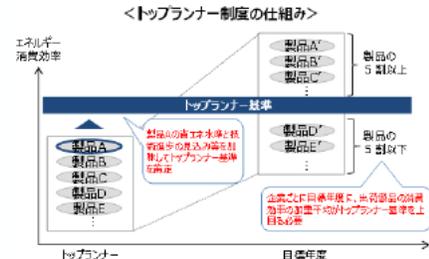
家庭や小規模なオフィス（低圧）におけるDRの促進 ②

機器のDRready制度の方向性

- **A)【事業者】**については、分散型エネルギーリソースの更なる活用に向けた実証事業等を経て、多数の機器を一度に制御する**技術の高度化等が進展**しており、**低圧のDRリソースを活用してサービスを行うアグリゲータ等も着実に増加**している状況。
- **B)【市場等】**については、電力・ガス基本政策小委員会において、システム改修等が順調に進むことを前提に**需給調整市場における低圧小規模リソースの活用等を2026年度より開始する方針**が昨年9月に了承された。
- これらの状況を踏まえ、トッパー制度を参考に、**製造事業者等に対して、目標年度までにDRready機能を具備した製品の導入を求める仕組みを導入**してはどうか。

トッパー制度（既存制度）

- 国は対象となるエネルギー消費機器等を指定した上で、それらの**エネルギー消費効率等の向上**に関し、製造事業者等の判断の基準となるべき事項を定め、公表する。
- 判断の基準となるべき事項では、エネルギー消費効率等が最も優れている機器等のエネルギー消費効率等や技術開発の将来見通し等を勘案し、**達成すべきエネルギー消費効率等（トッパー基準）**及び**達成すべき目標年度**を定める。
- 国は、判断の基準となるべき事項に照らして、製造事業者等に更なる取組を求める必要があると認める場合には、**勧告等の措置を講ずる**。



機器のDRready制度（案）

- 国は対象となるエネルギー消費機器等を指定した上で、**DRに活用するために必要な機能（以降「DRready要件」）の具備**に関し、製造事業者等の**判断の基準となるべき事項**を定め、公表する。
- 判断の基準となるべき事項では、機器開発の将来見通し等を勘案し、**DRready要件、達成すべき出荷割合※及び目標年度**を定める。
※ 達成すべき出荷割合とは、各製造事業者等が目標年度に出荷する対象機器のうち、DRready要件を満たす機器の割合のこと。
- 国は、判断の基準となるべき事項に照らして、製造事業者等に更なる取組を求める必要があると認める場合には、**勧告等の措置を講ずる**。

参考

47

家庭や小規模なオフィス（低圧）におけるDRの促進 ③

ヒートポンプ給湯器のDR ready要件（案）

1. 通信接続機能

- 機器等がGWと通信できること及びDRサービサーサーバーと構造化されたデータ形式を用いて通信できること

2. 外部制御機能

- ① DR可能量※1を送信できること
- ② DR要求※2による沸き上げ開始時刻を受信できること
- ③ DR要求による沸き上げ開始時刻を加味した沸き上げ計画を策定できること
- ④ 現在の消費電力の推定値又は計量値を送信できること
- ⑤ 個体を識別して制御することが可能な情報を保有、確認できること※3

3. セキュリティ

- ① セキュリティ要件適合評価及びラベリング制度（JC-STAR）★1以上※4であること

特に、機器メーカーサーバーと機器間の制御に関する通信においては、

- ② 通信先の制限、認証、通信メッセージの暗号化が可能なこと
- ③ 管理組織の特定が可能で、かつ脆弱性対策が設計可能なプロトコルで通信できること

※1 評価モードにおいて、1日の沸き上げに必要な消費電力量の50%以上DR可能とすること。

また、評価モードにおける1日の沸き上げに必要な消費電力量の内、DR可能な消費電力比率を公開すること。

※2 DR要求を受け付けられる時刻については公開すること。

※3 個体を識別して制御することが可能な情報については、特に「3.セキュリティ」を徹底すること。

※4 今後詳細要件が決まるラベリング制度（JC-STAR）★2が要件となる場合がある。

VPP関係実証について

- アグリゲーション技術の向上を目的とし、実証事業を令和3年度より実施。
- 最終年度である令和5年度には、収益性向上の観点から実証を行った。

DERアグリ実証

目的：需給調整市場における各種商品の要件をもとに、様々なリソースを束ねて、時間・分・秒単位での高速制御等ができるかの技術実証

成果：電力制御精度は社会実装レベルまで向上。加えて、令和5年度は、収益性に関する技術について、その向上効果を確認した。

実証参加者（コンソーシアムリーダー）：



東京電力ホールディングス



Energy Power Systems

再エネアグリ実証

目的：①天候急変等に伴う発電量の変化の極小化（インバランス回避）
②収益性の向上
③発電予測・卸市場価格予測技術の向上

成果：①及び③は社会実装可能なレベルまで向上。加えて、令和5年度は、収益性に関する技術について、その向上効果を確認した。

実証参加者（コンソーシアムリーダー）：

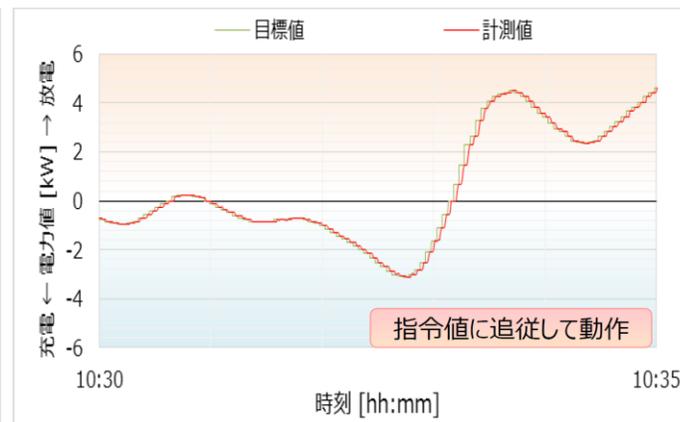
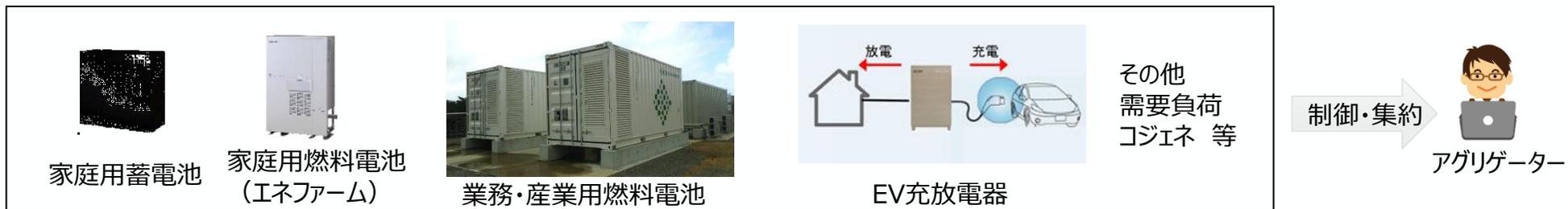


(参考) DERアグリゲーション実証

- 需給ひっ迫や卸電力市場価格に対応した蓄電池の充放電等（経済DR）や、需給調整市場や容量市場に対応した時間・分・秒単位でのDERの高速制御等について、様々なリソースを束ねてIoT技術で統合制御する技術の実証を行った。

【供給力実証】 市場価格連動上げ下げDR（経済DR）

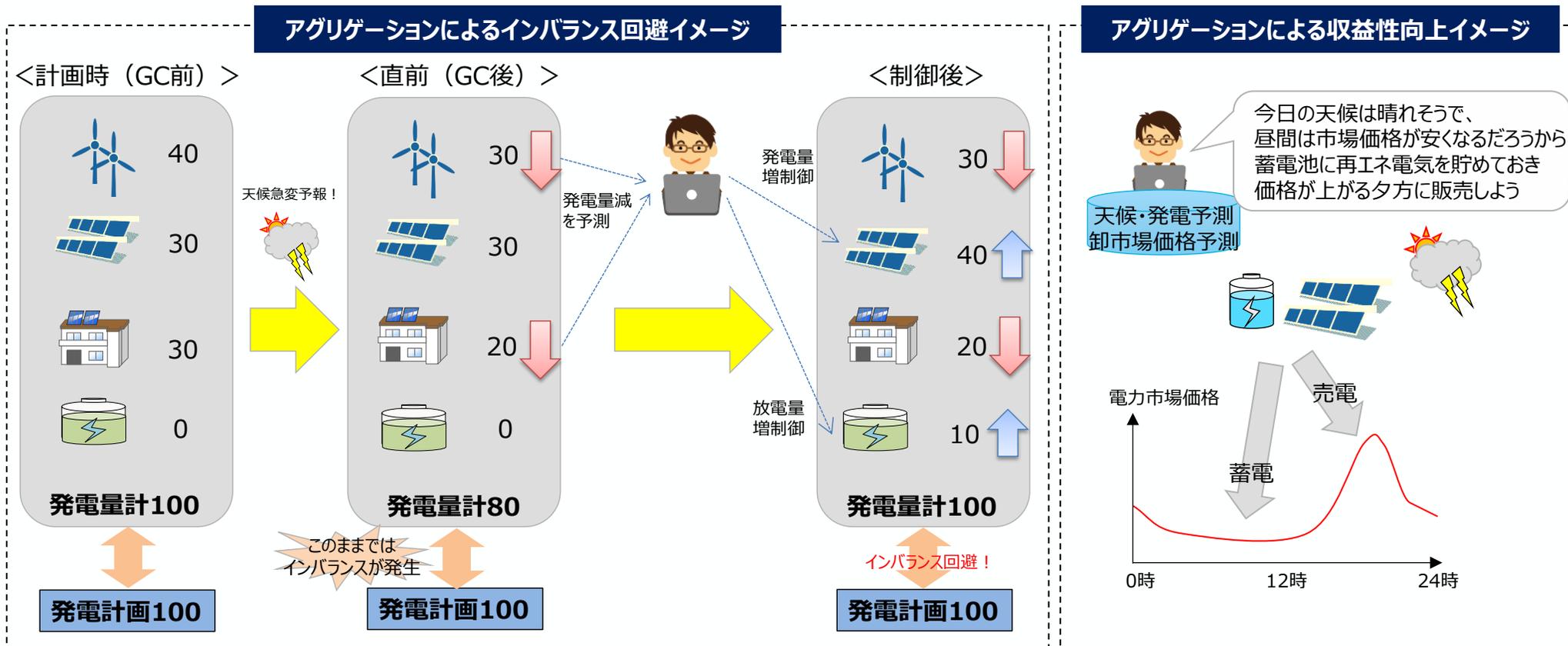
【調整力実証】 需給調整市場への対応（一次、二次①②、三次①②）
容量市場への対応（発動指令電源）



高度な制御で
需給調整市場等に供出

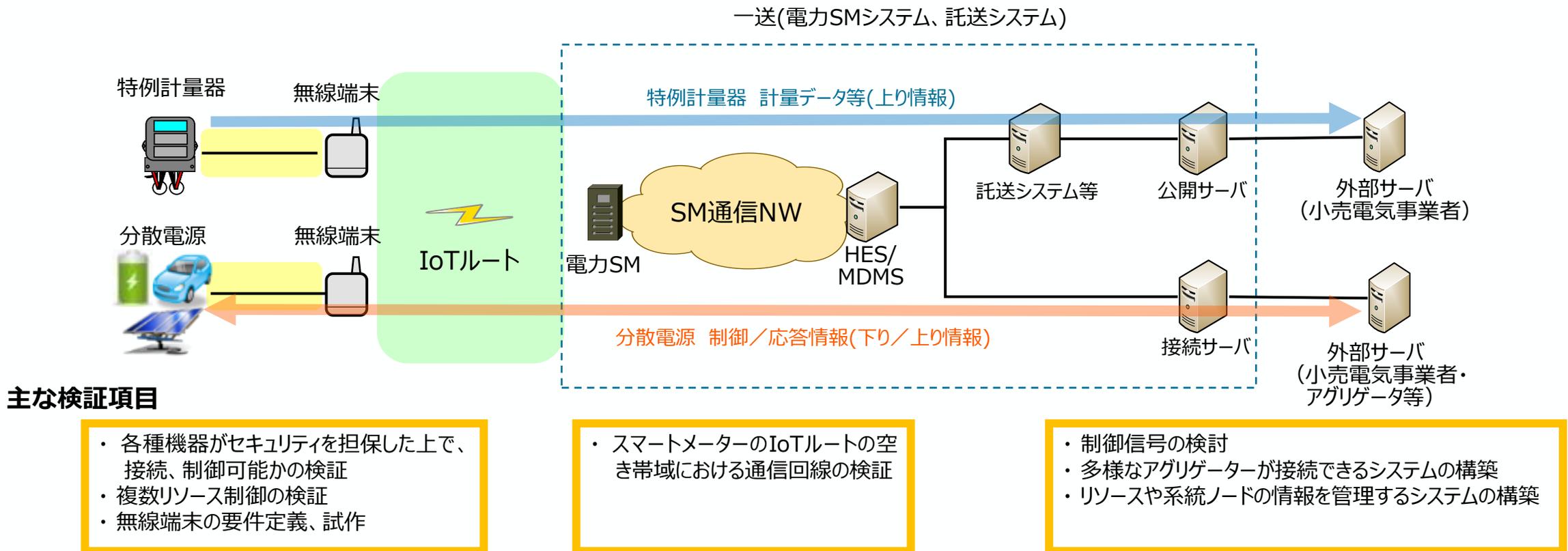
(参考) 再エネアグリゲーション実証

- 再エネアグリゲーション実証では、FIP再エネの普及を見据え、①複数の再エネや蓄電池等の分散型リソースを組み合わせ、天候急変等に伴う発電量の変化の極小化（インバランス回避）、②卸市場価格の動向を踏まえ蓄電池等も活用して売電タイミングをシフトするといった収益性の向上、③これらを支える発電予測・卸市場価格予測技術の向上を検証し、その効果について確認を行った。また、より先駆的な取り組みとして、発電量が減少してしまった際に、電力需要側の蓄電池を活用することで、インバランスを補正・減少させる効果があることを確認した。



スマートメーターのIoTルートを利用したDR実証（新規）

- 一般送配電事業者は特定計量制度に基づく特例計量器のデータ活用に向け、IoTルートを構築。
- IoTルートは、上り情報のみならず、下り情報も伝送可能であることから、IoTルートを活用し、下り情報の伝送（機器制御）の可否を検証する。



1. エネルギーシステムの構造変化

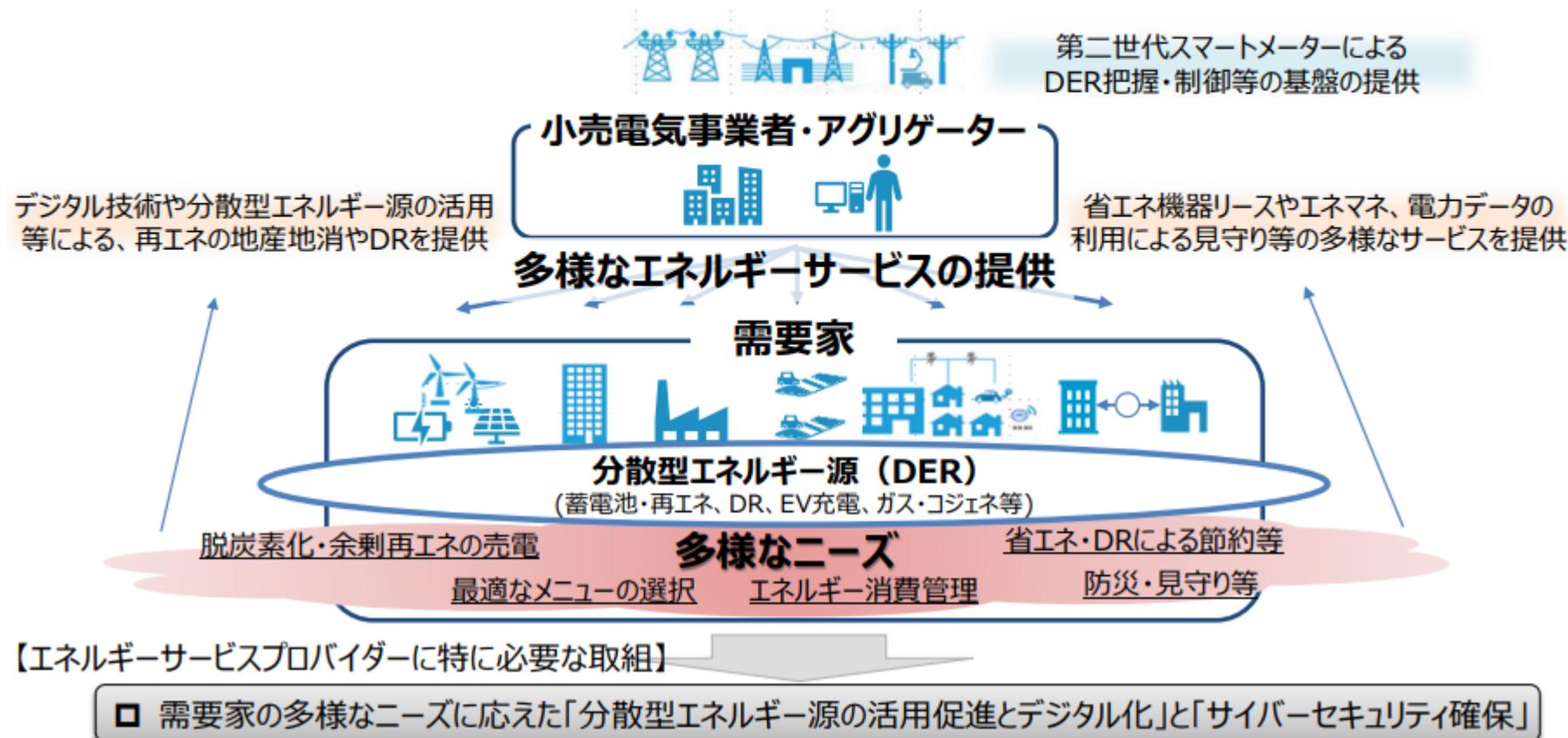
2. 直近の政策動向

- ① 出力制御の抑制
- ② 定置用蓄電池の導入
- ③ デマンドリスポンスの普及
- ④ 分散型エネルギー源の活用促進とデジタル化

需要家のニーズに応えるエネルギーサービスプロバイダーとしての役割・責任と必要な取組

(出所) 第83回電ガ小委 (2024年11月20日 資料6) 事務局資料

- 需要家の多様なニーズに応えるため、エネルギーサービスプロバイダーとしての役割・責任を果たしていくことが必要ではないか。
- そのため、デジタル技術や分散型エネルギー源の活用等により、再エネの地産地消やDRを通じて非化石価値の創出・需給運用に貢献するとともに、省エネやエネマネなど多様なサービスの提供により、社会課題解決にも貢献していくことが期待されるのではないか。



目指すべき方向性（分散型エネルギー源の活用促進とデジタル化）

（出所）第83回電ガ小委（2024年11月20日 資料6）事務局資料

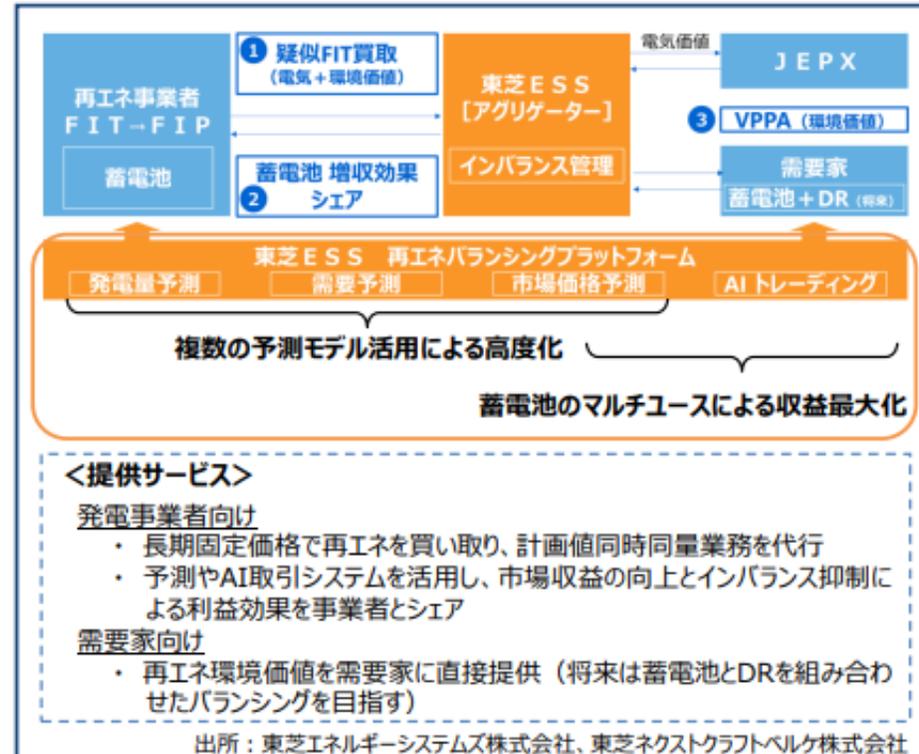
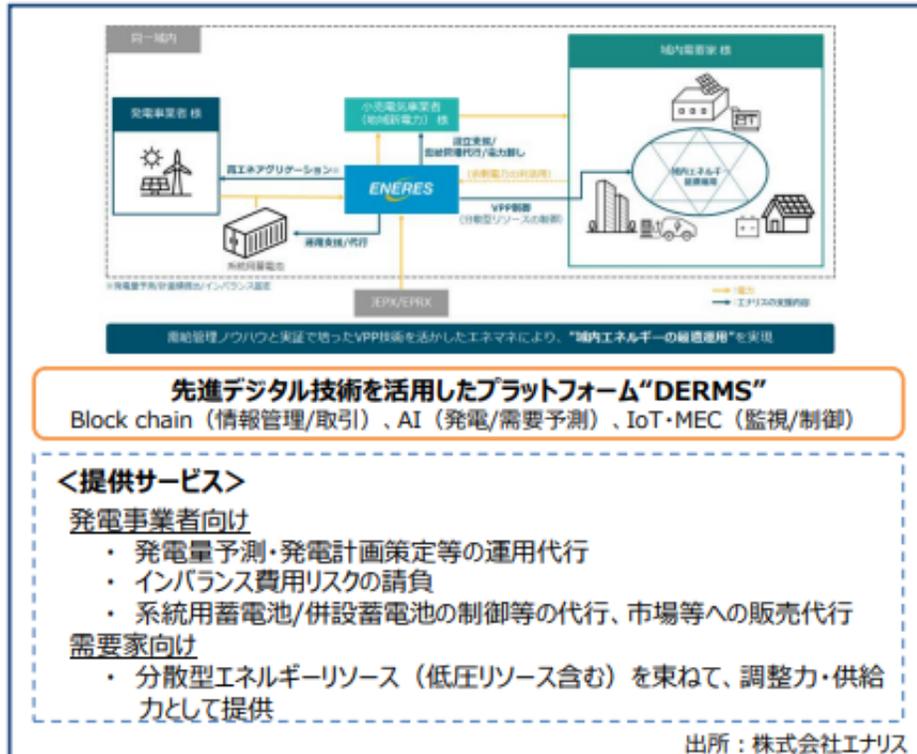
- エネルギーサービスプロバイダーとしての役割や責任を果たしていくため、需要側の多様なニーズに応えた分散型エネルギー源の活用促進とデジタル化が必要である。
- 今後、調整力の確保が一層必要となる中で、太陽光、蓄電池や需要家の機器等の分散型エネルギー源をまとめて管理するアグリゲーター等の事業者が、需給運用へ貢献することが期待される。
- そのため、再エネ大量導入、脱炭素化、系統全体の需給安定化やレジリエンス強化、需要家利益の向上のための基盤として、分散型エネルギーリソースや、需要家の電力消費量等のデータを多種類・高頻度取得し、ガスや水道メーターのデータも取得できる第二世代スマートメーターシステムを2030年代早期までに、原則全ての需要家に対して導入する。
- 加えて、小売電気事業者やアグリゲーター等の事業者、自治体がスマートメーターから得られる電力データを円滑に利用し、新たな価値の創出に繋がられるよう、一般送配電事業者等は、データ提供インフラとしての機能を高めることが重要である。

分散型エネルギーリソースを活用した高度なエネルギーマネジメント

(出所) 第83回電ガ小委 (2024年11月20日 資料6) 事務局資料

- 再生可能エネルギーの安定供給に向けては、分散型エネルギーリソースの導入拡大に加え、アグリゲーターを中心とした事業者による、発電量予測や蓄電池・負荷設備等の様々なリソースの遠隔管理・制御といった、より高度なエネルギーマネジメントが重要。
- 市場整備を含めた制度的対応や各種の支援措置を通じ、以下のような、需要家ニーズに応えるエネルギーマネジメントサービスの創出・提供につながっている。

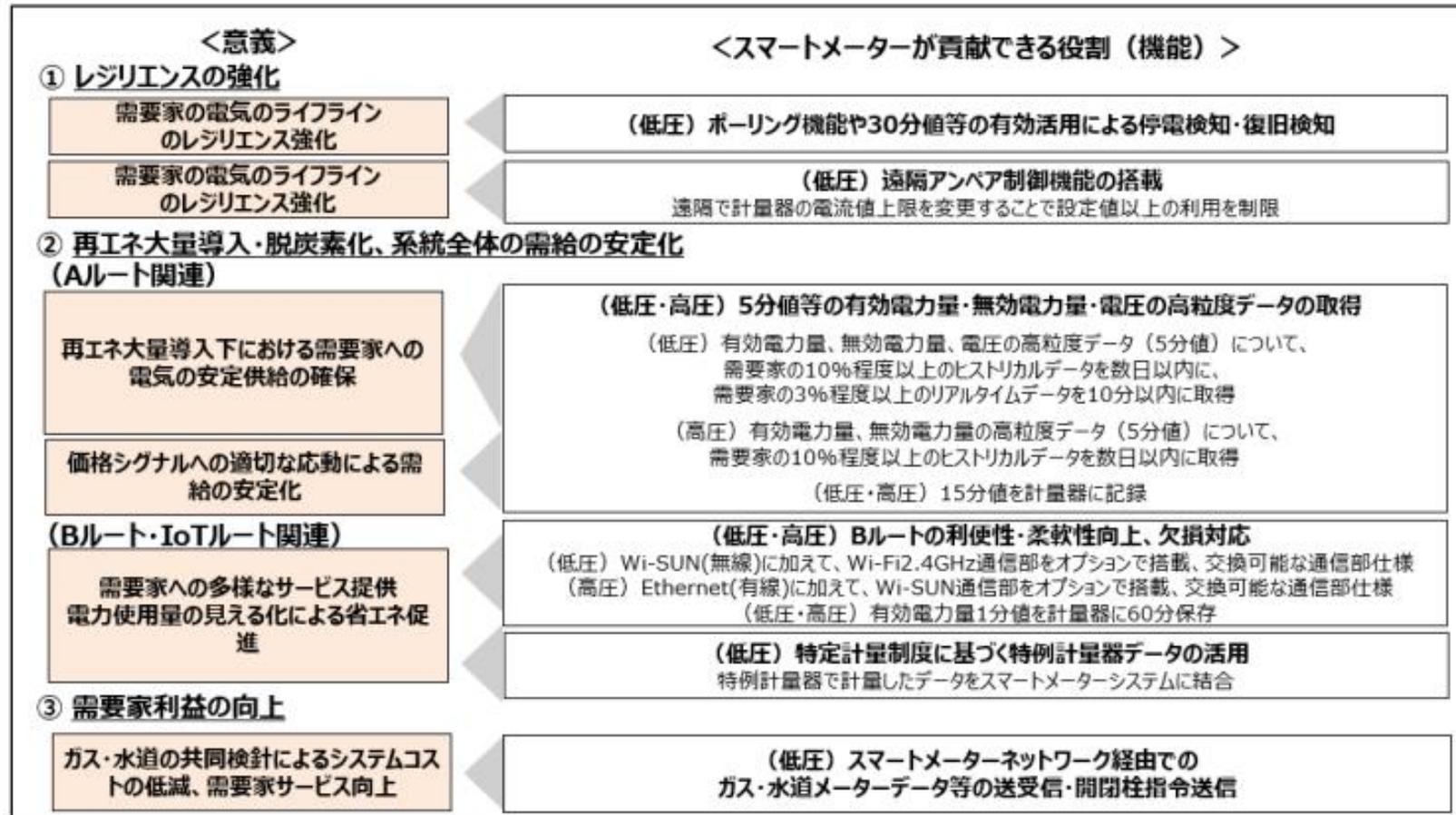
【エネルギーマネジメントサービスの事例】



次世代スマートメーターについて

(出所) 第83回電ガ小委 (2024年11月20日 資料6) 事務局資料

- **次世代スマートメーターは、次世代のエネルギーシステムを支える電力DX推進に向けた重要なツールとして、「計測粒度の細分化」「計測項目の増加」「通信規格の多様化」等の新機能を具備するものであり、有効活用により、レジリエンス強化、再エネ大量導入や需給安定化等の社会便益の実現が期待される。**
- **2025年度より導入を開始し、2030年代早期までに原則全ての需要家に対して導入する。**

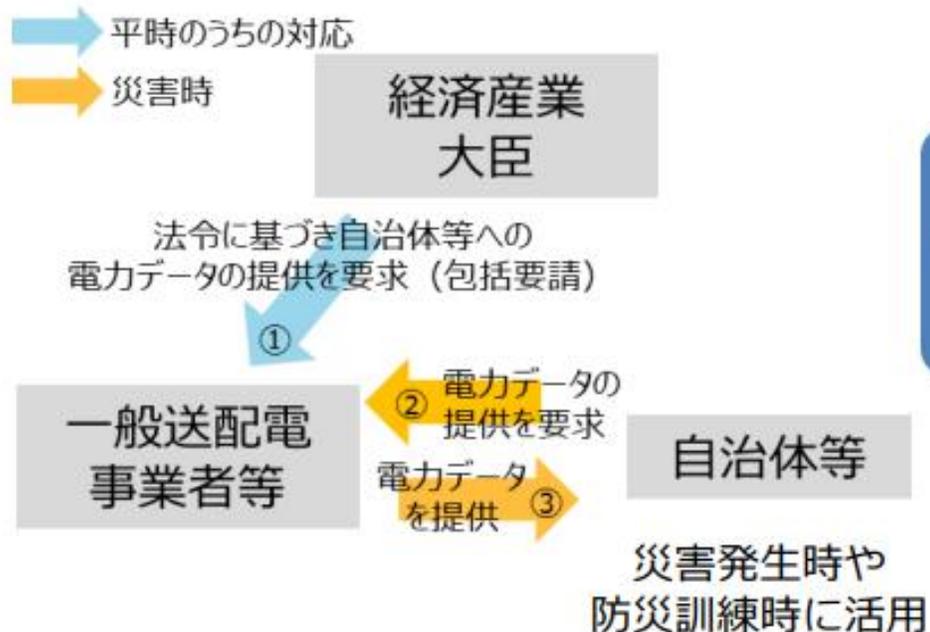


電力データの提供インフラとしての役割

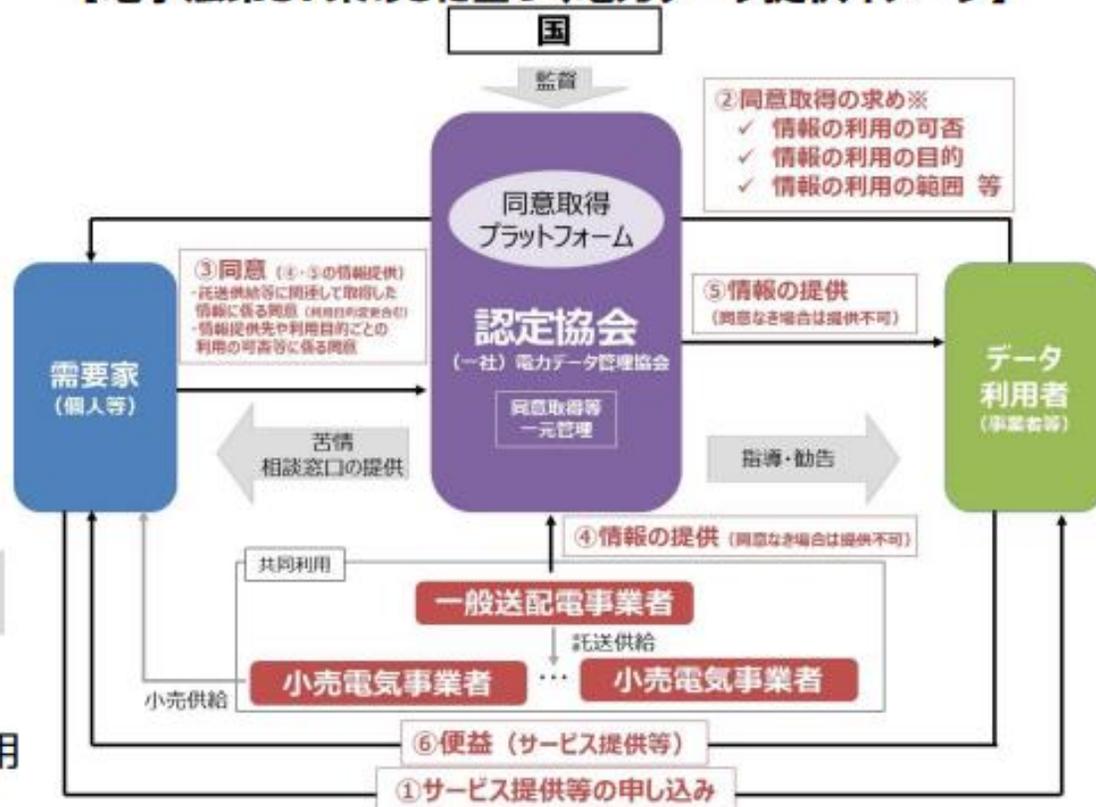
(出所) 第83回電ガ小委 (2024年11月20日 資料6) 事務局資料

- スマートメーターから得られる電力データは、DR等の電力分野における活用だけでなく、災害時の活用をはじめとする社会課題解決や新サービス創出への活用が期待されている。
- そのため、事業者は、電力データの提供基盤を強固なものとし、電力データ提供インフラとしての機能を高めていくことが求められる。

【電事法第34条に基づく災害時における電力データ提供イメージ】



【電事法第37条の3に基づく電力データ提供イメージ】



再エネ導入拡大のためのフレキシビリティ確保に向けた分散型エネルギーリソース導入支援等事業

資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部新エネルギーシステム課
 資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部新エネルギー課
 資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部制度審議室
 資源エネルギー庁電力・ガス事業部電力産業・市場室

令和6年度補正予算額 **127億円**

事業の内容	事業スキーム（対象者、対象行為、補助率等）
<p>事業目的 再生可能エネルギーの更なる導入拡大を進めるために、フレキシビリティ確保に向けた分散型エネルギーリソースの導入に関する支援や実証事業等を行う。これらを通じ、2050年カーボンニュートラルの実現に向け再生可能エネルギーの導入の加速化等を図ることを目的とする。</p> <p>事業概要</p> <p>(1) DRに対応したリソース導入拡大支援事業 DRに活用できる需要側リソースの導入に係る費用を補助する。 ① DRに活用可能な家庭・業務産業用蓄電システム導入支援 ② DRの拡大に向けたIoT化推進支援</p>	<p>(1) (2) (4)</p> <p>補助(定額) 補助(定額、1/2以内、1/3以内)</p>  <p>(3)</p> <p>補助(1/3)</p> 
<p>(2) スマートメーターを活用したエネルギーマネジメント等支援事業 各需要場所に整備が進んでいるスマートメーターを活用したエネルギーマネジメント等の推進に係る費用を補助する。 ① スマートメーターを活用したDR実証 ② 電力データ活用支援</p>	<p>成果目標</p> <p>これらの事業を通じ、第6次エネルギー基本計画で設定された2030年までの再生可能エネルギー電源構成比率36～38%の達成を目指す。</p>
<p>(3) 広域的な需給調整に資する大規模系統整備に係る調査等支援事業 広域的な需給調整に資する大規模な広域系統整備である海底直流送電の整備計画作成に向けた調査検討に係る費用を補助する。</p> <p>(4) 再生可能エネルギー電源併設型蓄電地導入支援事業 需給バランスに応じた再エネ電力の供給を推進するため、再エネ導入を希望する需要家に対し、電源併設型蓄電地の導入に係る費用を補助する。</p>	

(参考) 目指すべき方向性 (サイバーセキュリティの確保)

(出所) 第83回電ガ小委 (2024年11月20日 資料6) 事務局資料

- 電力システムは、経済安全保障の確保のために重要な基盤。電力システム改革に伴い、多種多様なプレイヤーが参入し、電力産業自体が大きな広がりを見せる中でも、電力の安定供給確保のためにはサイバーセキュリティの確保が必要不可欠。
- 近年、特に脅威を増している、サプライチェーン攻撃への対応の強化に向けて、ガイドラインの改定やその実行に向けた事業者の活動を後押ししていく。
- また、電力システムへ関わるプレイヤー・機器が多くなるとともに、デジタル技術の活用が増えるほど、サイバー攻撃のポイントも増加することになる。このため、特に、分散型エネルギー源の活用促進とデジタル化に当たっては、サイバーセキュリティの確保に万全を期していく必要。
- こうした観点から、分散型エネルギー源を管理する主体としてのアグリゲーターに求められるサイバーセキュリティガイドラインの改定を進めるとともに、その遵守に向けた対応を促進する。また、分散型電源を構成する太陽光発電に求められるセキュリティ対策の整理を進めていく。
- さらに、電気事業者のサイバーセキュリティ確保の取組を促進していくため、電力広域的運営推進機関が電気事業者に求める自己診断の取組と連携し、リスク点検ツールの活用を促していく。

(参考) サプライチェーン・リスクに対するサイバーセキュリティの確保の取組について

(出所) 第83回電ガ小委 (2024年11月20日 資料6) 事務局資料

- サプライチェーンにおけるサイバーセキュリティ上のリスク、「サプライチェーン・リスク」が高まっており、サプライチェーンを通じたサイバー攻撃の事例が発生している。
- このリスクに対処するため、令和5年に策定された「重要インフラのサイバーセキュリティに係る安全基準等策定指針」では、重要インフラ分野に共通して求められる取組としてサプライチェーン・リスクに関する対応が明記されたほか、経済安全保障推進法に基づく取組も進んでいる。
- こうした状況を受け、電力分野における取組として、2023年度の電力SWGの議論を踏まえ、「電力制御システムのサプライチェーン・セキュリティ向上策に関する提言」を公表した。今後、この提言内容を踏まえ、「電力制御システムセキュリティガイドライン」の見直しが行われる予定であり、サプライチェーン・リスクへの対応の事項が追加される見込みである。
- 一方で、「電力制御システムセキュリティガイドライン」に記載されるのは、対応の要求事項であり、具体的な対策については、各事業者が検討し、実施していくことになる。特に、中小規模の事業者をはじめとして、多くの事業者がサプライチェーン・リスクに対する対策に課題を抱えているところ、事業者の対応を促進するためには、具体的な対策手順等を整理することが有効ではないかと考えられる。
- これらの状況に鑑み、今後、サプライチェーン・リスクに対する事業者の対応を促進するための具体的な対策手順等を示した手引き文書の作成を予定している。

ERABにおけるサイバーセキュリティについて

前回までの議論の振り返りと本日の議題のポイントについて

- 前回の電力SWG（2024年2月1日開催）では、サプライチェーン・リスクへの対応、分散型電源のサイバーセキュリティ、電力分野におけるサイバーセキュリティリスク点検ツールの正式公開について議論した。
- 本日は、前回の議論を踏まえて、今後の進め方等について御議論いただきたい。

前回までの電力SWGにおける主な議論と本日御の議題のポイントについて

- サプライチェーン・リスクへの対応について
 - ✓ 第16回電力SWGにおいて、「電力制御システムセキュリティガイドライン」の改訂におけるサプライチェーン・リスクへの対応について御議論いただき、「電力制御システムのサプライチェーン・セキュリティ向上策に関する提言」を公開した。
 - ✓ 本日は、「電力制御システムセキュリティガイドライン」の改定を見据え、電気事業者等によるサプライチェーン対策を円滑に進めるための手引きの作成に関して御議論いただきたい。
- 分散型電源のサイバーセキュリティ対策について
 - ✓ 第16回電力SWGにおいて、エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス（ERAB）及び分散型エネルギー源（DER）のセキュリティ対策について御報告した。
 - ✓ 本日は、分散型電源の中でも、特に小規模太陽光発電設備のサイバーセキュリティ対策に関し、御議論いただきたい。また、分散型電源のサイバーセキュリティ対策に関わる取組としてIoTセキュリティ対策と「ERABサイバーセキュリティガイドライン」の改定作業の状況に関して御報告する。
- 電力システムにおけるサイバーセキュリティリスク点検ツールの活用について
 - ✓ 第16回電力SWGでは、電力システムにおけるサイバーセキュリティリスク点検ツールの最終版について御報告し、2024年3月22日に資源エネルギー庁のHPに公開した。
 - ✓ 本日は、本ツールと広域機関の取組との連携に関する方針について御報告する。

2

ERABサイバーセキュリティガイドライン

- ERABサイバーセキュリティガイドラインは、アグリゲーターをはじめとするERAB事業者が取り組むべきサイバーセキュリティ対策を整理したもの。2017年に初版を策定し、2019年12月に改正版（Ver 2.0）を公表。

ガイドラインの位置付け

- ERABに参画する各事業者が実施すべき最低限のサイバーセキュリティ対策の要求事項を示したガイドラインであり、各事業者はガイドラインを踏まえて、自らの責任においてセキュリティ対策を講ずることが求められる。
- ガイドラインの記載事項は、実装を必須として義務づけられる【勧告】と、実装を検討すべき内容である【推奨】に分類される。

ガイドラインの基本方針

- 【勧告】として、ERAB事業者は、脆弱性対策情報の利用者への通知の実施や、脆弱性対策情報・脅威情報の共有の取組について定め、それについて協力することが求められる。
- 【推奨】として、ERABシステムは、取り扱うハードウェアとそれが保有するデータの機密性、完全性、可用性の3要件に留意したシステム設計を行うことが求められる。

《ERABセキュリティガイドラインの構成》

- はじめに
- ガイドラインの位置づけ
- ERABシステム
 - ERABシステムの構成
 - ERABシステムが留意すべき基本方針
 - ERABシステムが想定すべき脅威
 - ERABシステムが維持すべきサービスレベル
 - ERABシステムにおけるシステム重要度の分類
 - ERABシステムにおけるサイバーセキュリティ対策
 - 取扱情報の差異によるERABシステムの分類
 - 標準対策要件に基づく詳細対策要件の設計
 - ガイドラインの継続的改善
- 本ガイドラインを踏まえた各事業者における対策の在り方
 - ERABに参画する各事業者によるPDCAサイクルによる継続的なセキュリティ対策の実施

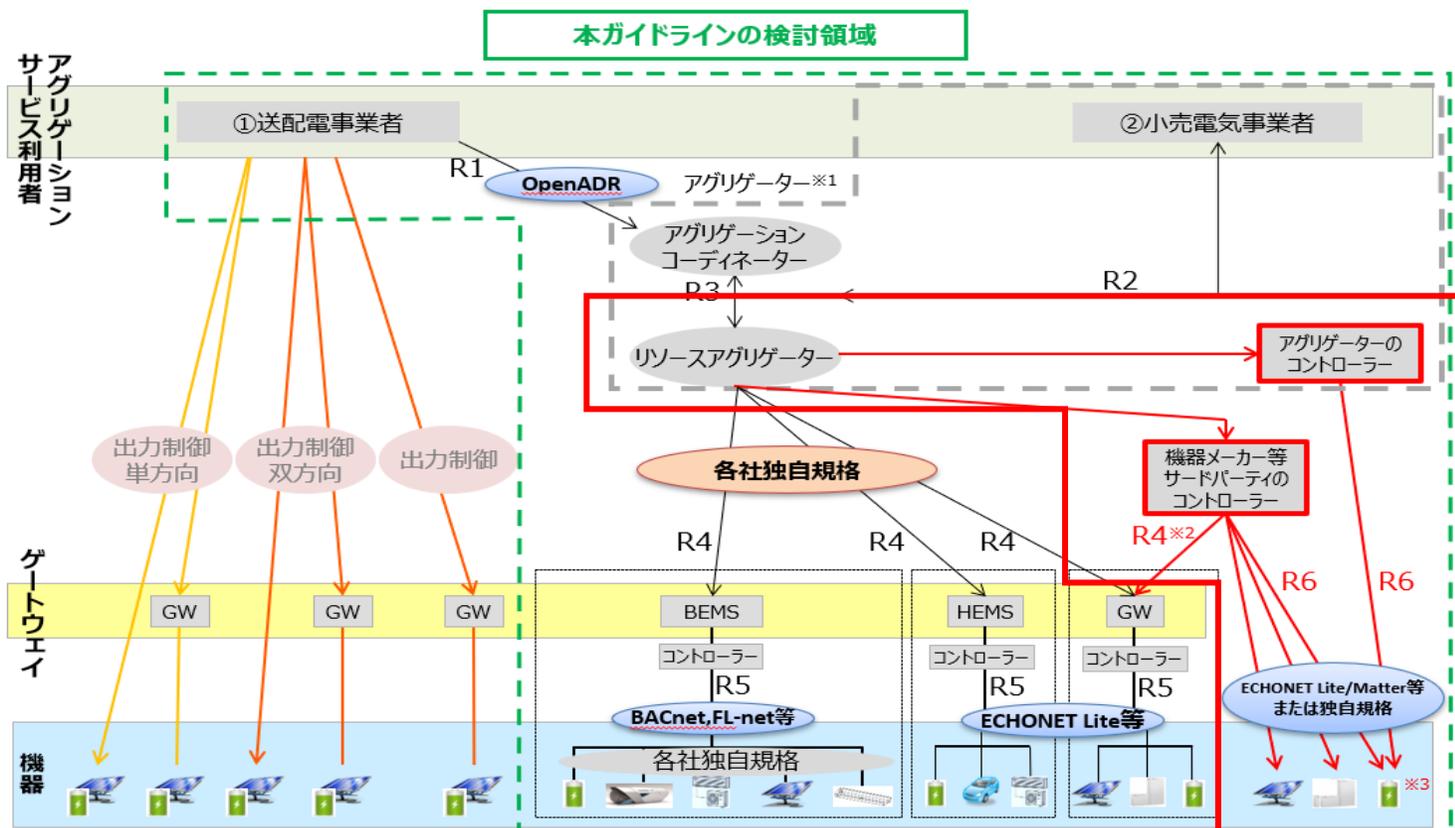
エネルギー・リソース・アグリゲーション・
ビジネスに関するサイバーセキュリティ
ガイドライン Ver2.0

策定 平成29年 4月26日
改定 平成29年 11月29日
改定 令和元年 12月27日

資源エネルギー庁
独立行政法人情報処理推進機構[IPA]

ERABサイバーセキュリティガイドラインの改訂（追加箇所）

- 単一の機器に複数の異なる仕様のプロトコルスタックを共存させる方法を用いて、複数の異なる事業者（リソースアグリゲーター、機器メーカー等サードパーティ）が、同一のERAB制御対象のエネルギー機器との通信・制御を実施するユースケースを追加。
- 機器メーカー等サードパーティのコントローラーを経由して、直接または需要家側のルータ経由でのERAB制御対象のエネルギー機器との通信・制御を実施するユースケースを追加。



※1 アグリゲーターは、役割によってアグリゲーションコーディネーターとリソースアグリゲーターに分類され、小売電気事業者が自らこの役割を担う場合も考えられる。
 ※2 HEMSやBEMSと連携することも考えられる。
 ※3 単一の機器に、複数の異なる仕様のプロトコルスタックが共存する場合がある。

ERABサイバーセキュリティトレーニング(2024)

- セキュリティインシデント等の内容を一部更新し、IPAにおいて実施。

2024年11月25日～12月9日 オンライン研修

ガイドライン編

- 電力分野のサイバーセキュリティ脅威に関する現況の解説
- 電力分野に関連するサイバーセキュリティ規制・ガイドライン類の概要
- ERABサイバーセキュリティガイドラインの解説
- サイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワーク（CPSF）の解説
- 脅威や脆弱性を検討・評価する手法の解説

リスク分析編①

- ERABシステムのリスク分析概要
- ERABシステムにおける対策選定手法の解説
- ERABシステムに想定されるリスクシナリオ(ユースケース)

2024年12月11日、12日 集合研修

集中講義

- 最新情報提供
- オンデマンド配信内容に関する質疑
- ユースケースに基づくリスク分析の実演
- ERABサイバーセキュリティガイドラインの改訂方向性及びCCRC技術参考報告書の解説

模擬プラント編

- 模擬環境を用いたERABシステムのリスクの体感・解説

リスク分析編②

- グループワーク

参加機関数：24機関
参加者数：36名

<集合研修の様子>



ご清聴ありがとうございました。