

再エネ市場における 蓄電池ビジネスガイド (2025年版)

2025年2月
株式会社資源総合システム

はじめに

太陽光発電の普及拡大のためには、余剰太陽光発電電力の有効活用、需要に応じた電力供給、発電出力変動時における調整力を含む電力の安定供給、夜間や日照不足時への電力の確保などへの対応が必要であり、これらの課題解決の手段としての蓄電池の活用が期待されています。

蓄電池の価格低減や国内の法制度の整備、容量市場や需給調整市場の運用開始により蓄電池市場が脚光を浴びています。

本書は、再生可能エネルギーの導入拡大に伴って必要とされる、系統用蓄電池（Front of the Meter）に関するガイドブックであり、

① 電力ネットワークへの再エネ導入の拡大、系統の安定化や需給バランスの向上、送配電線の利用率の向上による電力輸送力の拡大のために送配電系統に直接接続される大規模系統用蓄電池

② 再エネ発電設備に併設され、再エネ発電事業の収益性の向上、電力ネットワークの安定化等のために活用される発電設備併設蓄電池

などを対象としています。系統蓄電池事業者、蓄電池製造販売、蓄電所EPC、維持管理事業者、アグリゲータ、流通事業者、融資金融機関様などにおけるご活用を期待しています。

2025年2月吉日
株式会社資源総合システム
製作スタッフ一同

蓄電池ビジネスガイド 目次

第1章 電力市場用蓄電池活用ビジネスの概要	1
1.1 電力市場における蓄電池を活用したビジネス.....	2
1.1.1 電力システムにおける蓄電池の位置づけ.....	3
1.2 電力事業用蓄電池市場の概要.....	6
1.3 容量市場・需給調整市場・卸電力市場.....	12
1.3.1 容量市場.....	13
1.3.1.1 メインオークション／追加オークションの概要.....	20
1.3.1.2 長期脱炭素電源オークション.....	22
1.3.2 需給調整力市場.....	25
1.3.3 卸電力市場.....	32
1.3.3.1 一日前市場（スポット市場）の概要.....	35
1.4 蓄電池併設FIP市場.....	37
1.5 複合市場 蓄電池併設FIP転換＋需給調整市場三次②.....	41
1.6 電力用蓄電池市場のまとめ.....	43
第2章 政策の動向	45
2.1 第7次エネルギー基本計画（原案）.....	46
2.2 GX実行計画.....	49
2.3 改正再エネ特措法の施行.....	53
2.4 系統用蓄電池の迅速な系統連系に向けて.....	56
2.5 FIP制度の更なる活用促進に向けた政策的対応と蓄電池の導入.....	68
2.6 蓄電所に対する保安規制のあり方について.....	75
第3章 蓄電池事業推進のための補助金の活用	78
3.1 系統用蓄電池等の補助事業の概要.....	79
3.2 経済産業省 系統用蓄電池の補助事業.....	80
3.2.1 2025年度（令7年度）事業.....	81
3.2.2 2024年における事業スキームと2024年までの採択状況.....	82
3.3 経済産業省 再生可能エネルギー電源併設型蓄電池導入支援事業.....	106
3.3.1 2025年度（令7年度）事業.....	107
3.3.2 2024年における事業スキームと2024年までの採択状況.....	108
3.4 東京都 系統用蓄電池導入事業 採択の概要.....	119
第4章 容量市場	130
4.1 市場の概要.....	131
4.2 容量市場 メインオークション／追加オークション.....	134
4.2.1 容量市場の仕組み.....	135
4.2.2 メインオークションにおける要件.....	141
4.2.3 2027年度分メインオークションの実績.....	147
4.2.4 追加オークションについて.....	150
4.2.5 事業性シミュレーション 容量市場メインオークション＋需給調整市場三次② ＋卸電力市場.....	159
4.3 長期脱炭素電源オークション.....	163
4.3.1 長期脱炭素電源オークション市場の概要.....	164
4.3.2 2024年度 長期脱炭素電源オークションにおける要件.....	166
4.3.3 2023年度 長期脱炭素オークションの実績.....	174
4.3.4 長期脱炭素電源オークションの事業性シミュレーション.....	183
第5章 需給調整市場	190
5.1 市場の概要.....	191
5.2 一次調整力市場の検証.....	196
5.3 三次②調整力市場の検証.....	203
5.4 三次②調整力市場における事業性のシミュレーション.....	211

第6章 卸電力市場	216	第10章 世界における系統蓄電池の動向	304
6.1 市場の概要	217	10.1 世界の動向	305
6.2 蓄電池活用「スポット市場」における2022～2024年度事業性のシミュレーション	220	10.2 米国の動向	307
6.3 スポット市場+需給調整市場1次における事業性の検討	227	10.3 欧州の動向	310
6.4 アジア太平洋の動向	313	10.4	313
第7章 蓄電池併設FIP市場	231	第11章 サプライヤの動向 蓄電設備 パワコン設備 蓄電池事業を支えるビジネス	318
7.1 蓄電池併設FIP市場の概要	232	11.1 産業用/系統用 蓄電池、パワーコンディショナ（PCS）、システム（蓄電池+PCS）サプライヤー一覧表	319
7.2 FIPの調整後プレミアムの計算	233	11.2 アグリゲータ	325
7.3 九州エリア 2023年度市場収入と調整後プレミアム	241	11.2.1 主要なアグリゲータ	325
7.4 蓄電併設FIP転換の事業性シミュレーション（調整後プレミアムと市場収入の算出）	242	11.2.2 特定卸供給事業者（アグリゲータ）一覧	327
7.4.1 基準価格 36円/kWhのケース	243	11.2.3 系統用蓄電池を活用したアグリゲータのビジネス展開	329
7.4.2 基準価格 24円/kWhのケース	247	11.3 維持管理（O&M）について	333
7.4.3 基準価格 10円/kWhのケース	251	第12章 系統用蓄電池事業に関するリスクと対応	338
7.4.4 まとめ	256	第13章 蓄電池活用技術情報 用語解説	344
第8章 蓄電池併設FIP転換+三次②調整力市場	258	13.1 蓄電池の種類と特徴	345
8.1 ビジネスの概要	260	13.2 再エネ電源の増大と蓄電の必要性	348
8.2 蓄電池併設FIP転換+三次②調整力市場における事業性のシミュレーション	262	13.3 蓄電池の基礎知識	349
8.2.1 基準価格 36円/kWhケース	263	13.4 太陽光発電+蓄電池のシステム構成 ACリンクとDCリンクの比較	350
8.2.2 基準価格 24円/kWhケース	267	13.5 エネルギーマネージメントシステム（EMS）	351
8.2.3 基準価格 10円/kWhケース	271	13.6 蓄電池モジュールの仕様と監視システム	357
8.3 蓄電併設FIP転換+需給調整市場事業性シミュレーション まとめ	275	13.7 リチウムイオン蓄電池の電圧電流特性	358
第9章 今後の市場見通しについて	277	13.8 系統用蓄電池設備におけるIEC61850の適用	359
9.1 日本国内における大規模蓄電池設備の導入実績	278		
9.1.1 国内電力用大規模蓄電池ランキング	278		
9.1.2 容量市場メインオークション 採択案件（推定）	281		
9.1.3 容量市場追加オークション 蓄電池と考えられる落札案件	282		
9.1.4 長期脱炭素電源オークション 2023年度蓄電池の約定結果	283		
9.2 系統用蓄電池の導入量 見直し	287		

系統用蓄電池事業の成り立ち

太陽光発電の導入拡大により、電力の安定供給のため、電力市場における大規模系統用蓄電池活用の必要性が高まり、2022年の電気事業法改正により、大型蓄電池から電力ネットワークへの放電事業が発電事業に位置づけられた。さらに、2022年度から国による系統用蓄電池の補助金の公募が本格的に始まるとともに、系統用蓄電池の接続検討、接続契約が急速に拡大した。

2023年度から容量市場メインオークションや追加オークション、長期脱炭素電源オークションにも蓄電池電源での参加が可能となり、2024年度からは、需給調整市場における蓄電池の参入が始まった。





蓄電池付FIP転換事業は、出力制御等による再エネ電気の発電機会の損失を低減し、再エネ電気の有効活用を図るための「FIP調整後プレミアム制度」により、収益性の見通しが得られやすくなった。

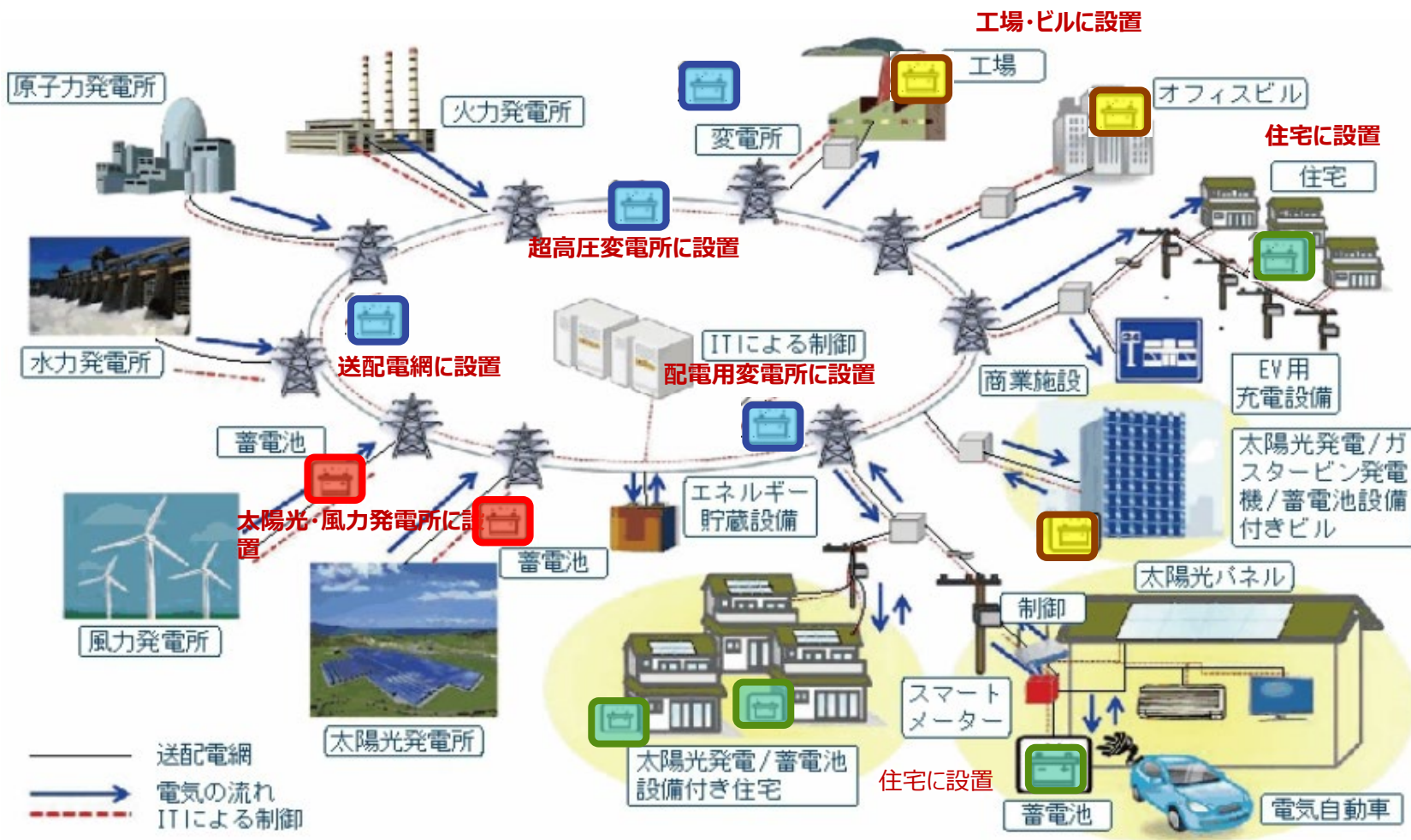
第7次エネルギー基本計画における2040年度の太陽光発電の導入量は、203-280GWacが見込まれ、太陽光発電からの電力の安定供給のためには、大量の蓄電等が必要となり、太陽光発電と蓄電は、再エネ普及拡大の両輪となった。

長期脱炭素電源オークション市場は、20年間の収益がほぼ確約されているが、その他の市場は、落札価格や市場価格、国の政策動向等に影響されるため、事業者はこれらのリスクへの対応や、長期にわたり信頼性を有する蓄電池設備の確保、維持管理が重要となる。

1. 電力ネットワークにおける蓄電池の活用

蓄電池は、基幹系統から需要設備まで、電力供給のあらゆる場面で活用することにより、電力需給の安定化に寄与することができる。

電力系統側蓄電池 (Front of the meter)	 系統用蓄電池	需要側蓄電池 (Behind the meter)	 業務・産業用蓄電池
	 再エネ併設蓄電池		 住宅用蓄電池

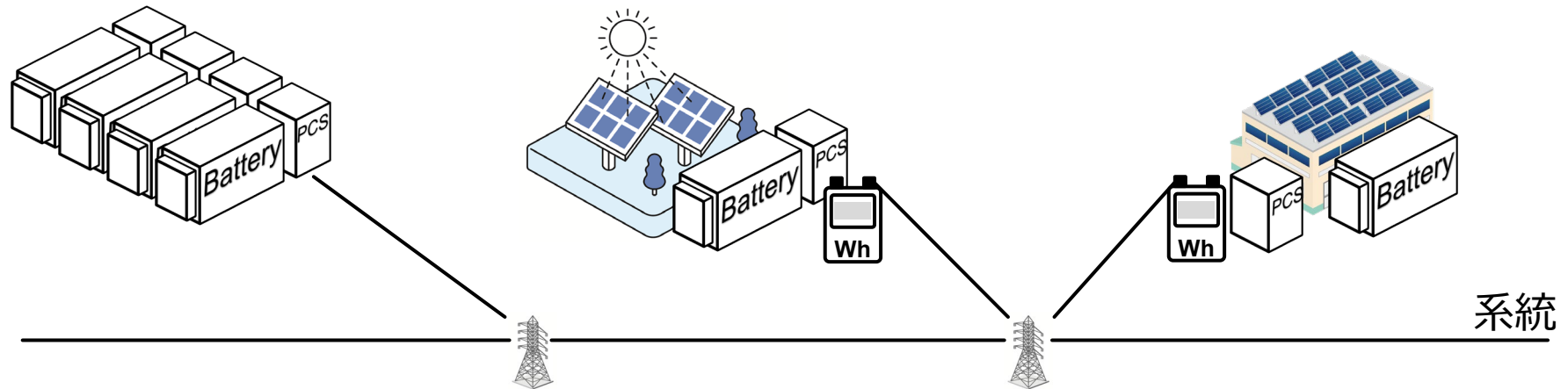


2. 再エネ有効活用のための蓄電池市場の概要

太陽光発電など再生可能エネルギー導入拡大に寄与する系統用蓄電池、再エネ併設蓄電池、業務・産業用蓄電池等の市場概要をのべます。他に、住宅用蓄電池があります。

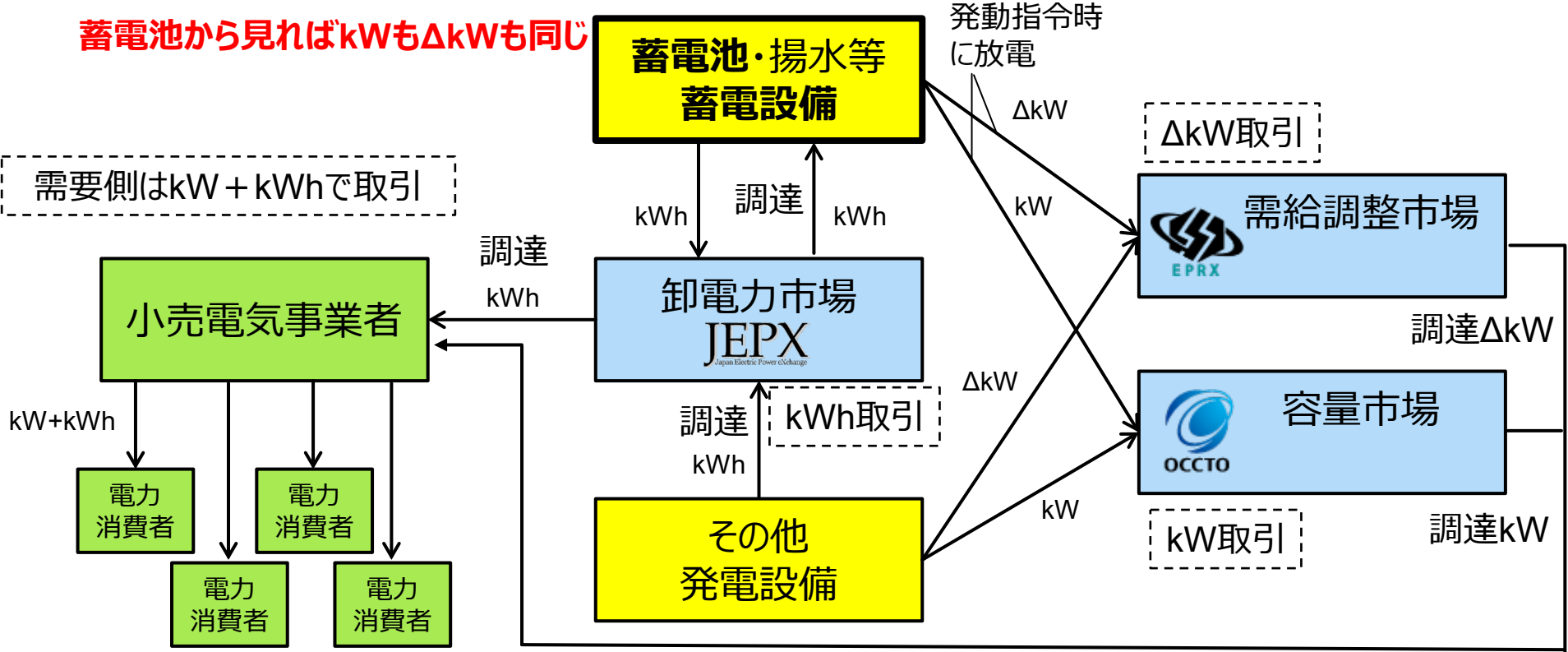
本プレゼンでは、系統用と併設再エネ併設の蓄電池について説明をいたします。

系統用蓄電池事業	再エネ併設蓄電池事業	(業務・産業用蓄電池)
<p>送配電系統に直接、蓄電池＋パワーコンディショナ（PCS）を接続する。（Front of the meter [FTM]）</p> <p>系統の安定化や需要に即した電力を供給する事業である。容量市場（メイン、追加、長期脱炭素電源等のオークション）、需給調整市場、卸電力市場などに参画して収益を得る。</p>	<p>再エネ発電設備に併設される。発電時間帯と送電時間帯に差を設け、電力の需要時に送電を行い、FIPプレミアムや需給調整市場、卸電力市場において収益を得る。</p>	<p>自家消費型の太陽光発電設備に併設される蓄電池を含む電力需要家側に設置される蓄電池設備。（Behind the meter [BTM]）</p> <p>ピークシフトによる基本電力料金（kW料金）の削減、アグリゲータを活用したデマンドレスポンス、容量市場等への参入、余剰電力の有効活用、非常電源などに活用される。</p>



3. 容量市場・需給調整市場・卸電力市場

kW : 発電設備 蓄電設備の出力容量 (例) 1kWの電気を供給できる設備
 ΔkW : 発電設備 蓄電設備の変動対応出力容量 (例) 1kWの電気を時間限定で供給できる設備
 kWh : 電気の量 出力 (kW、ΔkW) × 時間 (例) 1kWの電気を1時間供給すれば1kWh

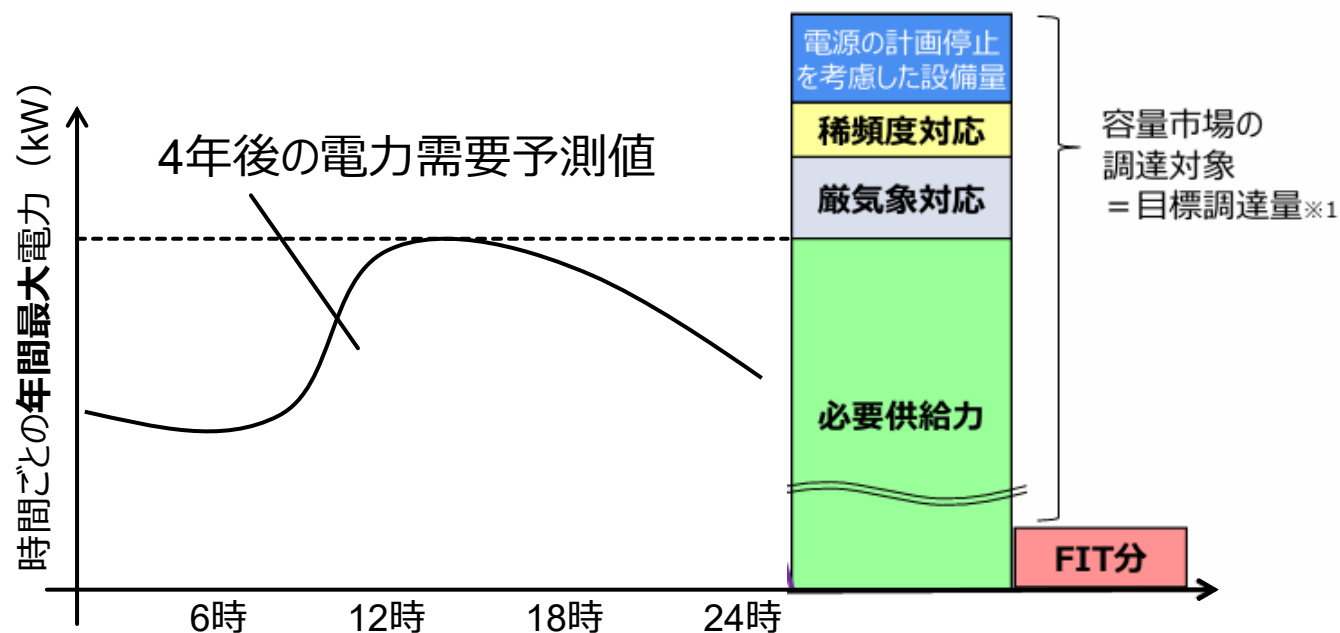


火力発電設備は、常時出力 (kW) にプラスして調整力分として数%の余裕を持って運転し、要求に応じてΔkWを供給する。

蓄電池 (再エネ併設を除く) は、卸電力市場で買った電力を充電し、供給先となる市場に売却する

4. 容量市場メインオークションの概要

- 日本全体の四年後1年間の電力供給容量(kW)を確保するための市場であり、入札は、毎年実施され投資予見性に寄与する。
- 蓄電池も参加でき、落札できれば、電源種ごとに容量確保契約金額を受け取ることができる。
- **蓄電池の場合1MW以上の設備は単独で参加でき、小容量電源はアグリゲータ経由で参加できる。2024年度のオークションにおいて約8万kWの蓄電池が落札された。**
- 実需1年前に過不足を調整するための追加オークションが実施される。



メインオークション
・追加オークションのスキーム

小売電気事業者

容量拠出金

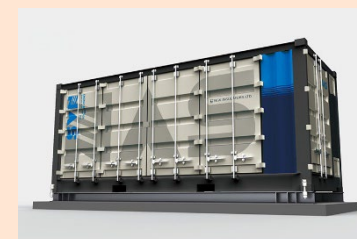
広域機関入札



入札

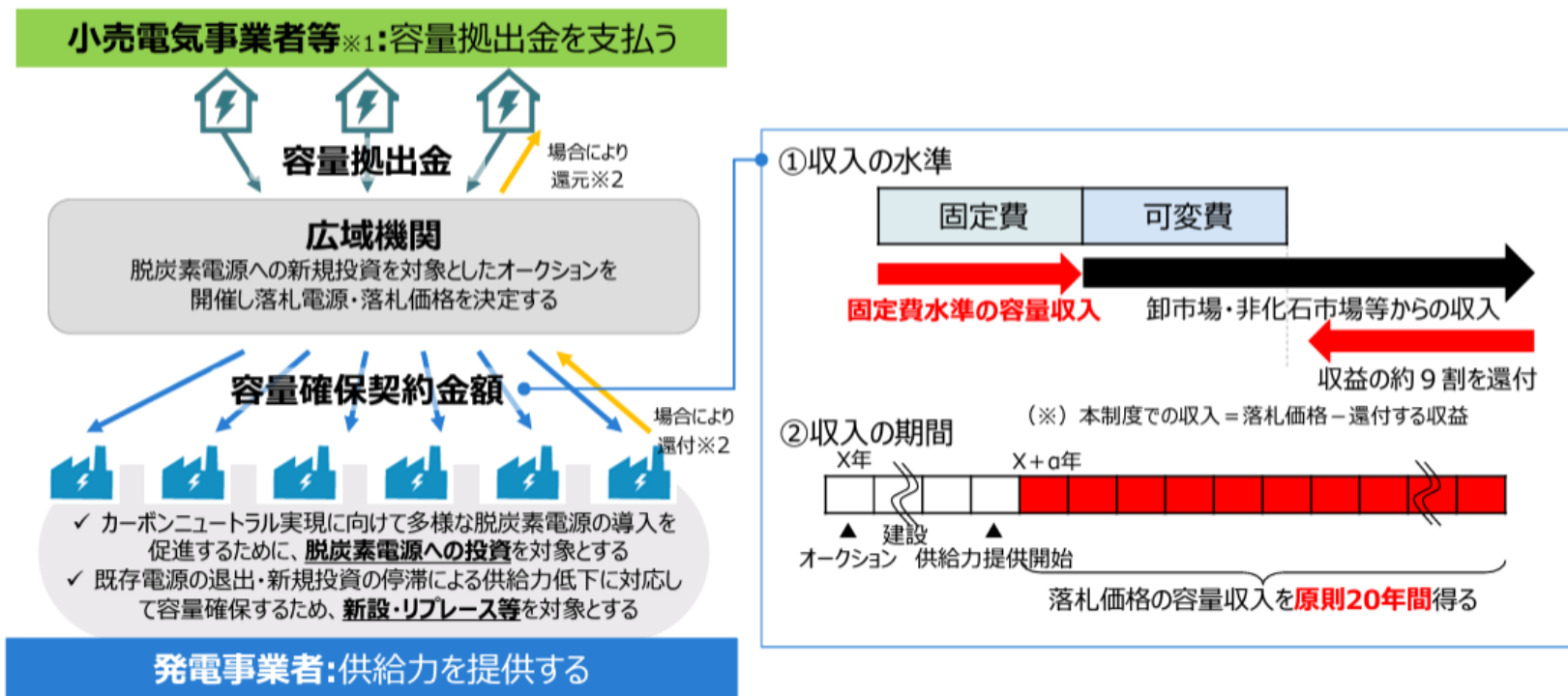
容量確保
(容量確保
契約金)

事業者



5. 容量市場 長期脱炭素電源オークションの概要

- 2050年のカーボンニュートラルに向けて、20年間活用可能な脱炭素電源を調達する。
- 落札した金額を20年間にわたり、受領でき、予見性のある投資として有力な市場である。
- 3万kW以上の蓄電池は、4年以内に稼働が条件で参加可能である。2023年度 約100万kWの蓄電池が落札された。



※1 小売電気事業者、一般送配電事業者及び配電事業者
 ※2 還元・還元については第3、4章にて後述

2024年度 脱炭素電源の募集量	既設火力の改修 募集上限 100万kW	揚水・蓄電池 運転継続時間 3-6時間の電源 募集上限 75万kW	揚水・蓄電池 運転継続時間 6時間以上の電源 募集上限 75万kW	既設の原子力の安全対策投資 募集上限 200万kW

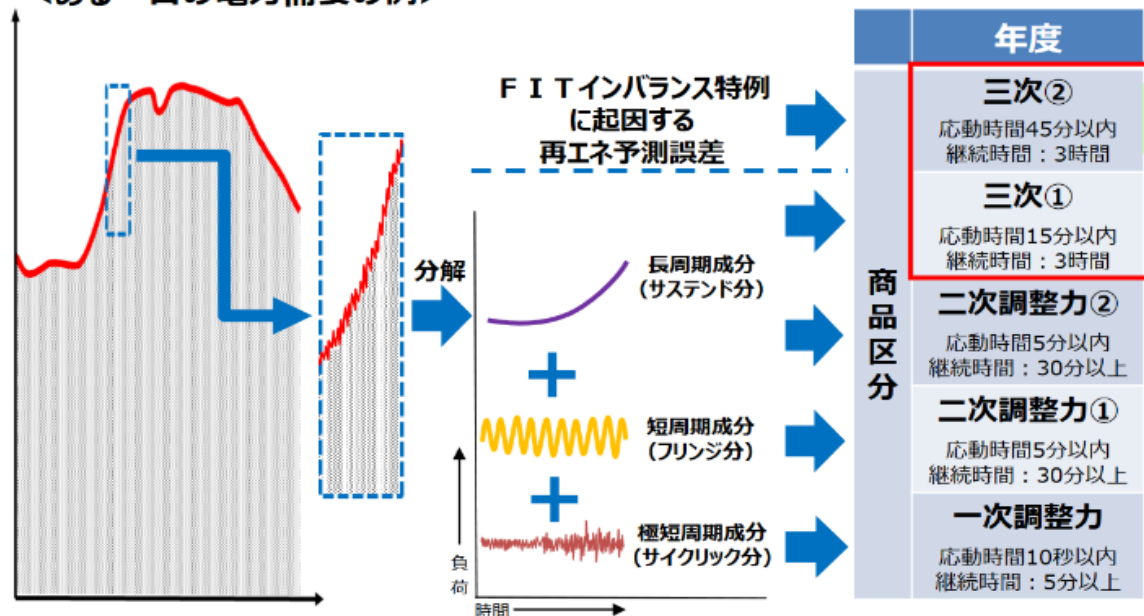
6. 需給調整市場の概要

- 秒オーダーから数時間までの電力需給の変動に対応して安定な電力の供給を目指すための市場であり、従来は、火力発電機などの調整余力を活用していたが、太陽光発電の増大などにより、余力の不足が顕著となったためその対策として市場化された。
- 1次から3次①までは、短時間の電力変動を緩和し、3次②は、太陽光発電の出力変動による供給力の変動を緩和するための市場となっている。
- 1MW以上の蓄電池は、単独で参加が可能であり、1MW未満の設備はアグリゲータを介しての参加となる。24年10月における三次②市場における18円/ΔkW以上の落札量の最大は、東電エリア613MW中部電力エリア517MW。

需給調整市場のスキーム



＜ある一日の電力需要の例＞

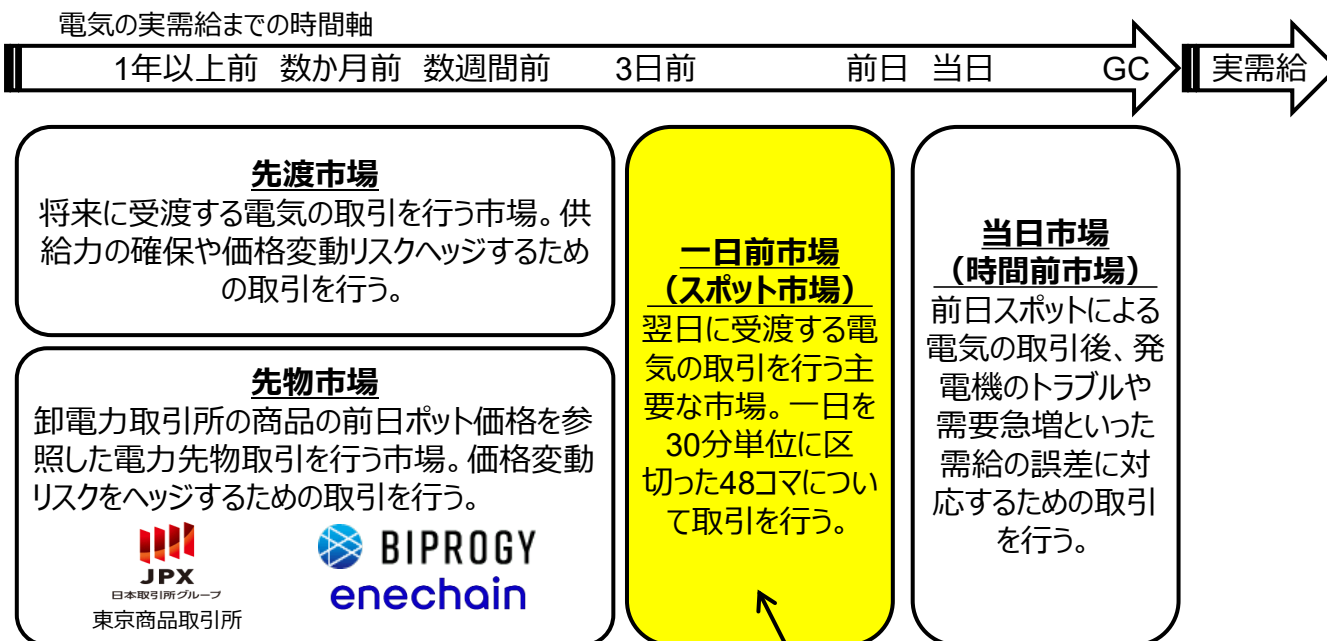


蓄電池の活用で収益が期待できる需給調整力市場

	一次調整力市場	三次② 調整力市場
目的	超短周期変動（GFやLFC）領域における変動緩和	太陽光発電の出力変動を補完するための市場
応動時間	<ul style="list-style-type: none"> 早い応動時間が必要 蓄電池が有利 	<ul style="list-style-type: none"> 応動時間が遅くてもよい
持続時間	<ul style="list-style-type: none"> 持続時間は、5分以上 	<ul style="list-style-type: none"> 持続時間は、3時間
上限価格	<ul style="list-style-type: none"> 上限価格がある 	<ul style="list-style-type: none"> 上限価格がないため、蓄電池にとって、最も収入を得やすい市場となっている。
募集量	<ul style="list-style-type: none"> 募集量に対して、応募が少なく高価格になりやすい 	<ul style="list-style-type: none"> 募集量に対して、応募が少なく高価格になりやすい傾向 価格高騰を抑えるため募集量の低減が行われている。 6月以降のデータでの再分析を行った。
計画～稼働	<ul style="list-style-type: none"> 蓄電池は、計画から稼働までの時間が短く、参入が容易 	<ul style="list-style-type: none"> 蓄電池は、計画から稼働までの時間が短く、参入が容易
入札時間単位	<ul style="list-style-type: none"> 2026年度より30分単位となり、蓄電池にとっては同一出力で必要な容量が小さくなる 	<ul style="list-style-type: none"> 2025年度より、30分単位となり、蓄電池にとっては一段と収益機会が増大する

7. 卸電力市場の概要

卸電力市場とは、発電事業者と小売電気事業者が取引所取引もしくは相対取引を通じて電気の調達及び販売を行う市場。取引量の大きい一日前市場をスポット市場と呼び、この価格をスポット価格と称している。**蓄電池を活用してスポット価格の安価なときに充電し、高価な時に放電をして利ザヤを得る。**アービトラージ市場とも呼ばれている。



取引量の大部分を占める

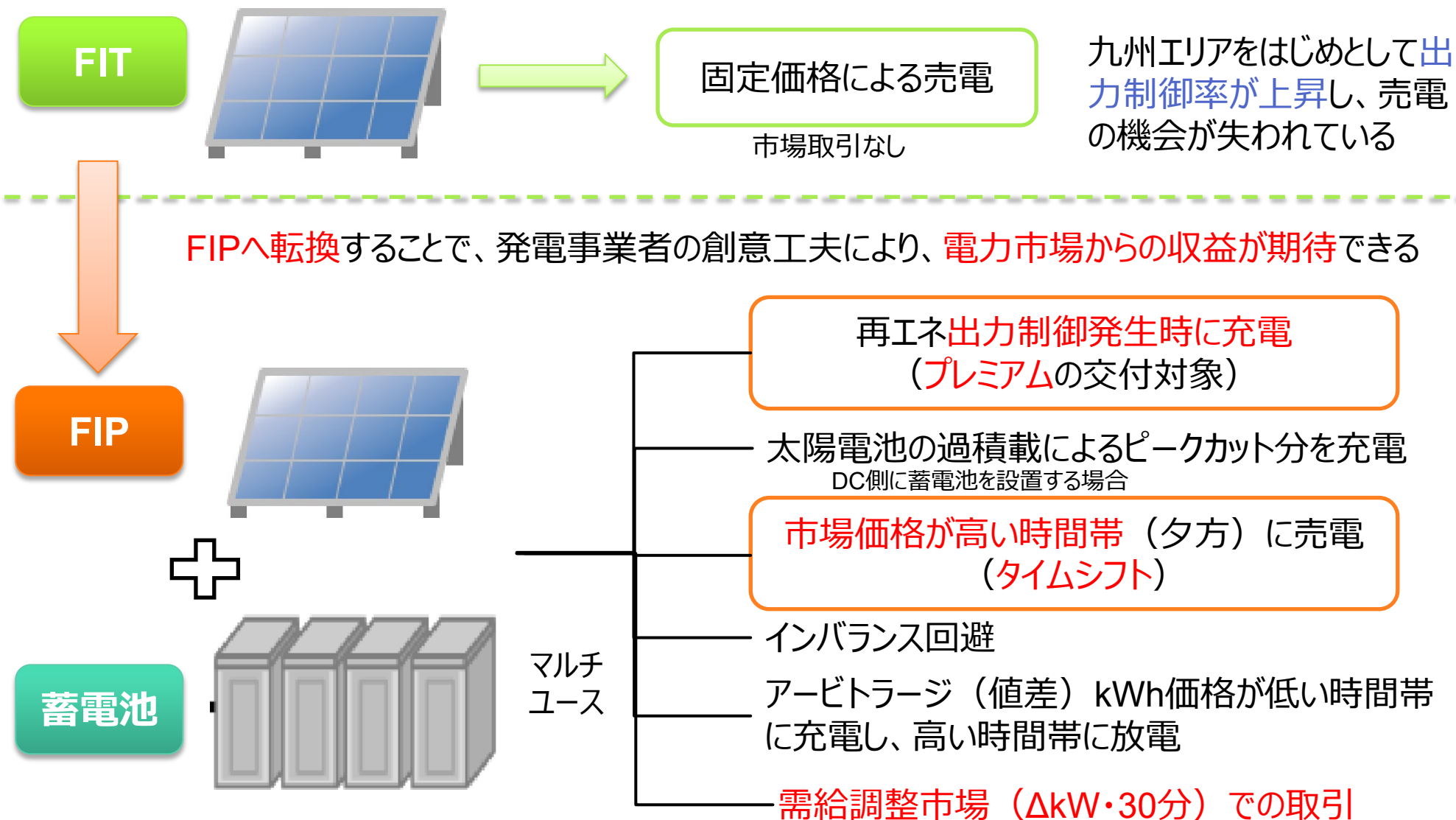
※ベースロード市場は蓄電池が対象ではないため省略

卸電力市場のスキーム



8. 蓄電池併設FIP太陽光発電市場の概要

調整後プレミアムの大きいエリアで、FIP太陽光発電の出力をスポット価格0.01円/kWh時間帯に充電し、スポット価格高価格帯時間に売電する



FIP太陽光発電における蓄電池の活用による収益化

- フィードインプレミアム（FIP）制度を活用した事業である。
- FIP適用太陽光発電システムにおいて、スポット価格が0.01円/kWhとなり、出力制御やプレミアムなしで捨てていた電気や低価格の電気を蓄電して、スポット価格の高い夕方夜間などに調整後プレミアムを活用して高価格で販売する。**出力制御などで捨てていた再エネ電気的环境価値も有効利用ができる**

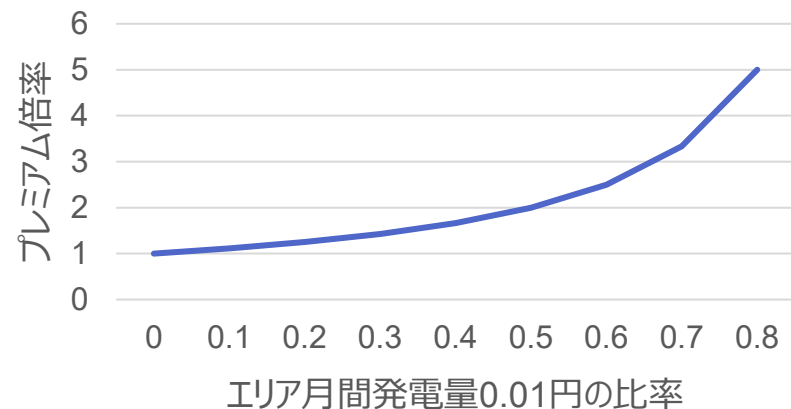
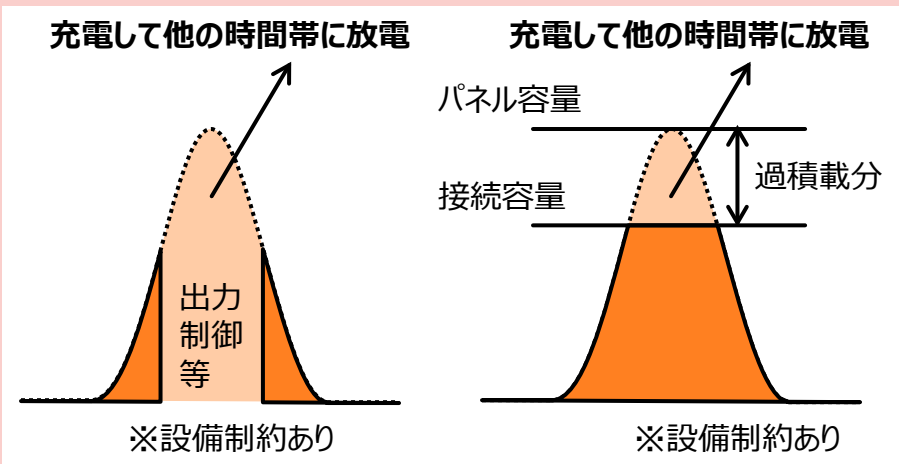
出力制御の回避／余剰の解消（役割）

- 出力制御指令時間帯に充電
- 過積載分を充電し、発電電力を有効活用

蓄電池付FIP市場

プレミアムが付かない0.01円/kWhの時間帯に充電し、プレミアムが高くなるそれ以外の時間帯に放電することで、高い調整後プレミアムを得る

$$\text{調整後プレミアム} = \text{調整前プレミアム} \times \text{プレミアム倍率}$$



9. 系統用蓄電池活用市場のまとめ

(24.12.17現在 最新情報での確認要)

	容量市場 メインオークション	容量市場長期脱 炭素電源	需給調整市場	蓄電池付 FIP転換	アービトラージ (スポット市場)
取引の対象	入札4年後、1年間の全 必要電源容量確保	入札4年後、20年間 の脱炭素電源 確保	1週間前に、当該ブ ロックの Δ kWを確保	売電電力量kWh	充放電電力量kWh
電源の条件	容量市場メインオークシ ョンで落札した電源	長期脱炭素オーク ションで落札した 電源	応動時間や継続時 間等が要綱に適応し た電源	FIP認定取得電源 FIP認定取得発電所 に併設されていること	JEPX取引会員にな る
収入は何で得る のか	落札kW当たりの年間、 エリア別シングルプライス + 他市場	落札kWあたりの20 年間、別落札金額 + 他市場	落札時の Δ kW当た りの金額 + 供給kWh金額	調整後プレミアムを 基に計算された電力 量収入	スポット価格の売買 電価格差
取引電源容量	1MW以上 3時間以上供給できる電 源	30MW以上 3時間以上供給でき る電源	1MW 3時間以上供給でき る電源	FIP認定電源であれ ば容量規制なし	100kW 30分単位 50kWh
アグリゲータ経由 参入	小容量電源が参加可能、 合計1MW以上、3時間 以上供給できる電源	なし	小容量電源が参加 可能、3時間以上供 給できる電源	可能	可能
管理機関	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)	制度運営 国 窓口 小売電気事 業者	日本卸電力取引所 (JEPX)
リスクなど	毎年入札、 金額不安定 落札、落札価格の保証 なし	20年間の収入を安 定確保 劣化による容量低下、 故障等により容量が 維持できないとペナ ルティー	入札金額はその都度 変わる。一次は上限 価格あり 落札価格の保証なし	スポット価格0.01円 時間帯のコマ数、エリ ア内発電電力量によ り収入が変動	一日の価格差の大 小により収入が変動

10. 各市場における年間収入見込みの一例

1kW 4kWhの蓄電池設備による2023～2024年度実績価格等によるシミュレーションデータのまとめ

	容量市場メイン オークション	容量市場長期 脱炭素電源	需給調整市場 一次	需給調整市場 三次②	蓄電池付FIP 転換	アービトラージ (スポット市場)
収入決定要因	入札金額 (円/kW) シングルプライス	入札金額 (円/kW) マルチプライス	入札金額 (円/ΔkW・30 分)	入札金額 (円/ΔkW・30 分)	FIP基準価格 調整後プレミアム (円/kWh)	スポット市場 1日の時間帯別 価格差
入札頻度 有効期間	毎年入札	20年間有効	毎日8ブロック	毎日8ブロック	FIT/FIP基準価 格 20年有効 (転換前を含む)	30分ごとに売買 を決定
年間収入の 見込み額 (円/kW・年)	5000～10,000 エリア別落札額 の最大金額	30,000～ 60,000 個別の入札金 額	1,700～ 75,500 エリアにより異なる	8,000～ 210,000 エリアにより異なる	基準価格 10円～36円 6080～17,900	6,000～23,550
蓄電池1kWhの 収入見込み額 (円/kWh・年)	1,250～2,500	7,500～ 15,000	425～ 18,800	2,000～ 52,500	1,510～4,475	2,000～7,800
複合収入	アービトラージ	アービトラージ 90%還付	FIP転換	FIP転換	需給調整市場	容量市場
有利なエリア	北海道	東京上限 7.7万円/kW 関西上限 6.4万円/kW	北海道・九州	中部・東京	九州	九州・北海道