

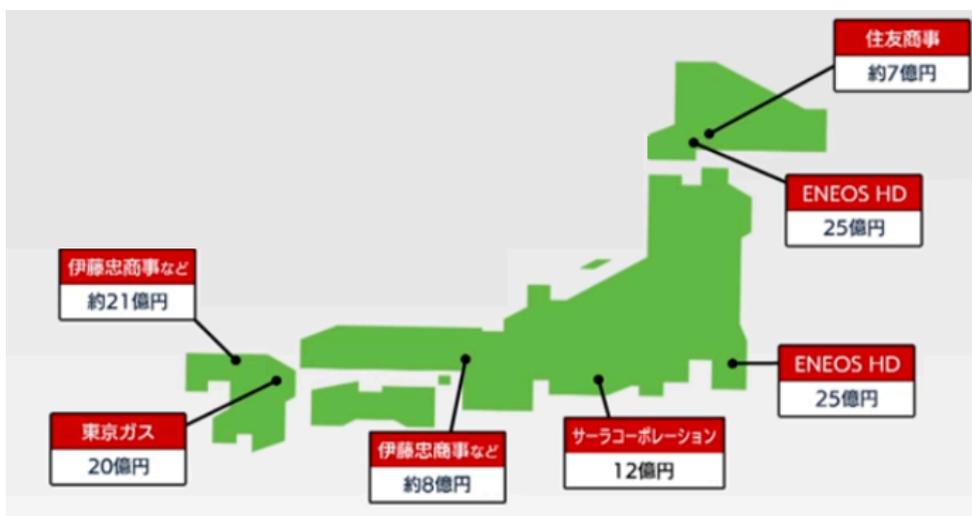
補助金による系統用蓄電池の導入支援

- ・系統用蓄電池の導入支援事業を2021年から実施し、31件の系統用蓄電池を支援
- ・2020年から2023年にかけて既に31件、合計約326億円の補助金が企業に交付されている
- ・2024年からは、GX経済移行債を活用し、総額400億円の事業を実施予定

〈日本企業の系統用蓄電池事業への参入計画〉

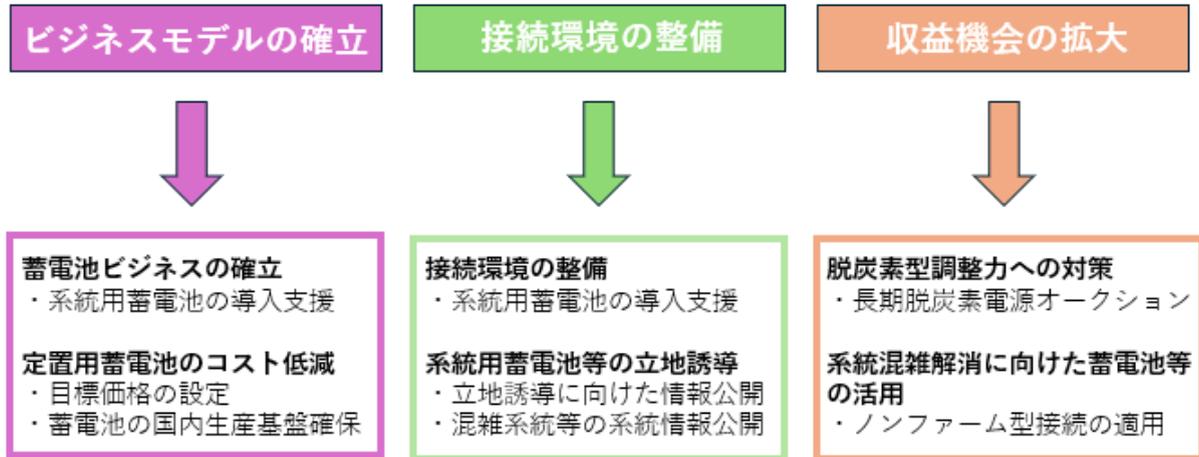


〈日本政府から企業への補助金交付決定額〉合計約326億円



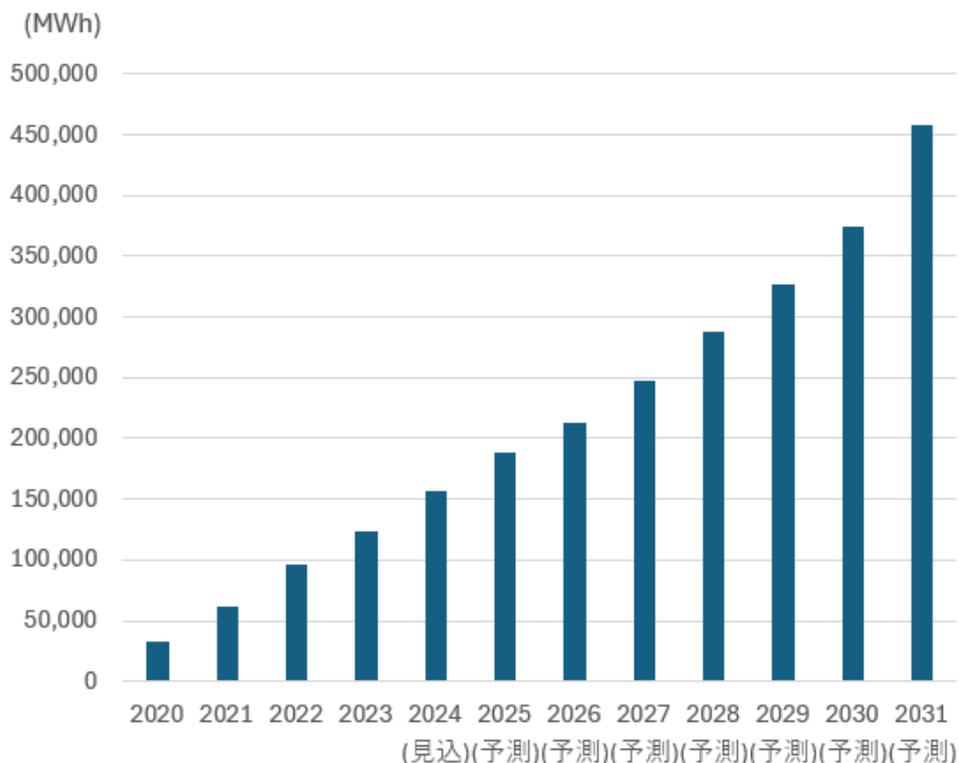
日本での蓄電池の導入加速に向けた取組み

政府は蓄電池の導入拡大に向け、**ビジネスモデルの確立**、円滑に系統接続できる環境整備、**収益機会の拡大**等を進めている。



系統用蓄電池の市場規模推移予測

国内における2030年の系統用蓄電池の導入見通しは、**約380,000MWh**と見込まれる。

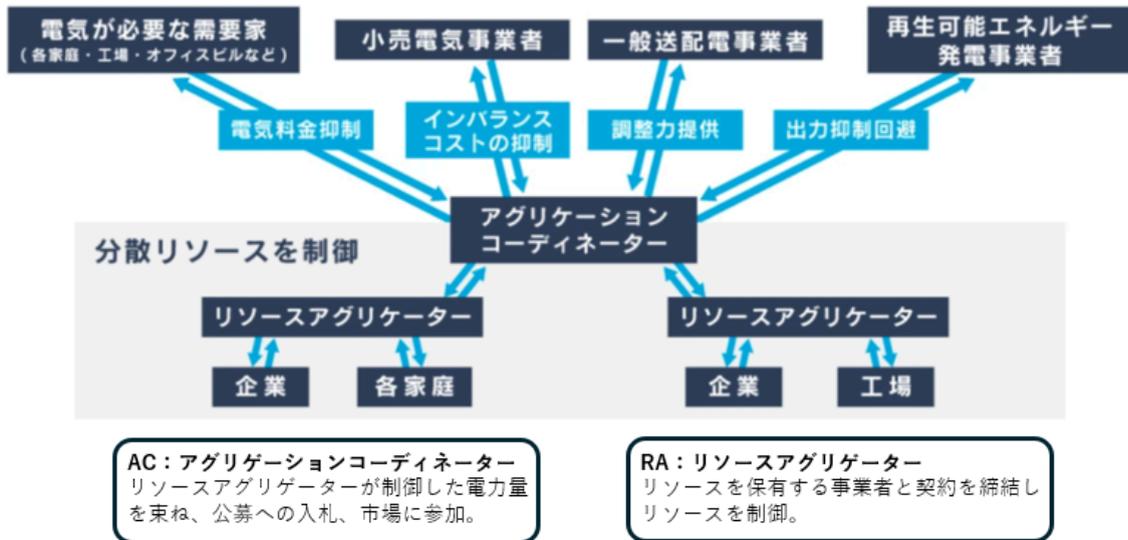


今、なぜVPPが必要とされているのか？

VPP (Virtual Power Plant)

→ 小規模なエネルギーリソースを、ネットワークで結んで集約し、仮想的な発電所に見立て、系統運用者、電力市場、電力会社等に**集約した電力(調整力・供給力等)**を**供給・販売**するビジネスモデル。

【VPPのイメージ】



①再生可能エネルギーの導入拡大に伴う電力供給の不安定性

②東日本大震災に伴う電力需給のひっ迫を契機に、電力の需給バランスを意識したエネルギーの管理を行うことの重要性の高まり

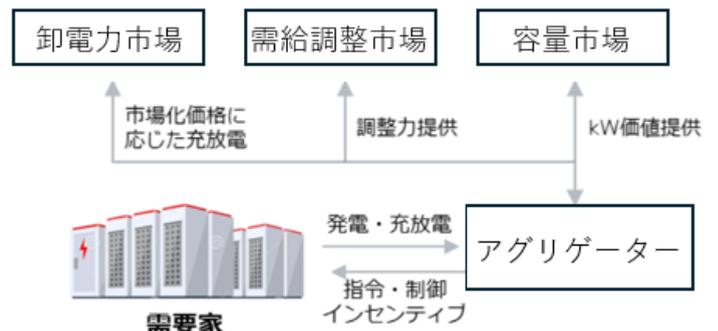
→ ①②により日本でVPP事業のニーズが高まった。

VPPは電力不足時の供給を支える仕組みとして期待されている。

蓄電池でVPPに参加

VPPとしての主な活用先として、卸電力市場、需給調整市場、容量市場がある。

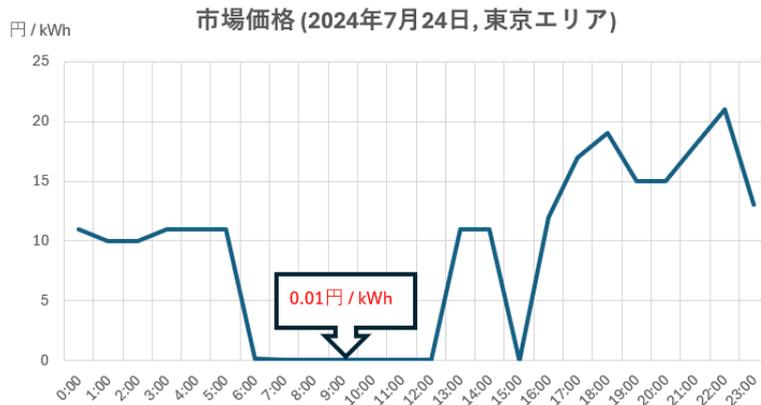
*各市場の詳細は次ページで記述する。



日本での系統用蓄電池のビジネスモデル

1. 卸電力市場 (JEPXスポット市場)

→ 既に発電された電気を売買する市場



市場から0.01円で電気を仕入れ
価格が高騰している時に放電

→ 調達時の卸電力価格より高額で売電することで収益を確保する

しかし、実際に発電して売らないと利益が出ない。

発電所建設にも多額の費用が掛かるため、儲けの予想が立てづらい

JPEX (日本卸電力取引所)

日本で唯一の電力卸取引ができる市場を運営している。
2003年より設立され、1日24時間を30分に分けた1コマごとに電気が売買されている。

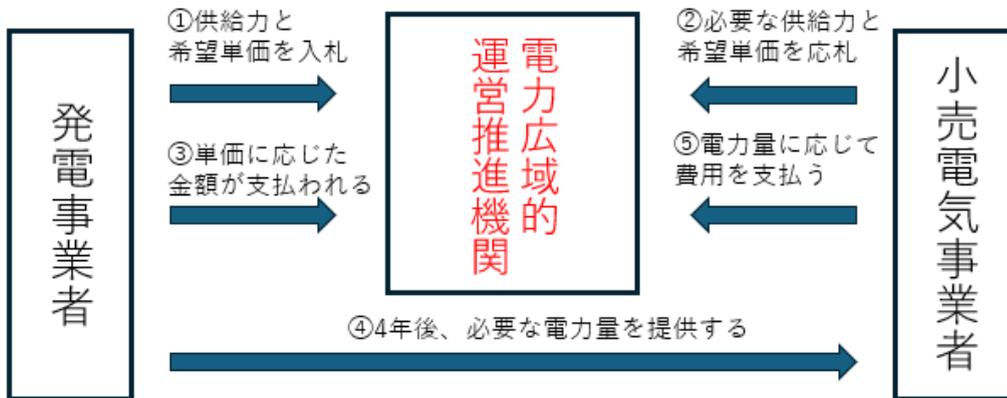
JPEX (日本卸電力取引所)公式サイト英語版

→ <https://www.jepx.jp/en/>

2. 容量市場

→ 四年後の電力供給を売買する市場

〈容量市場のイメージ〉



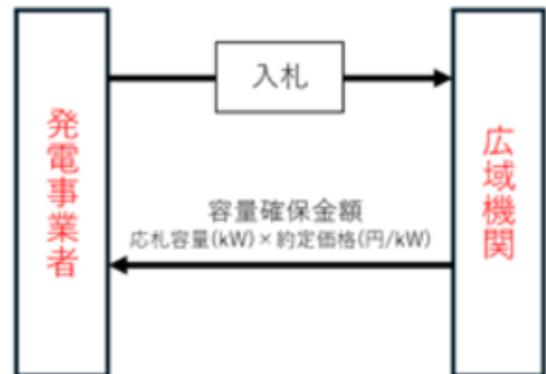
→ 発電事業者は4年後に受け取れる収入を確定できる。

〈メインオークション〉

応札容量(kW)に応じて容量確保金額を獲得

約定価格は4年前のオークションで決定

最大年12回の発令に応動する必要がある

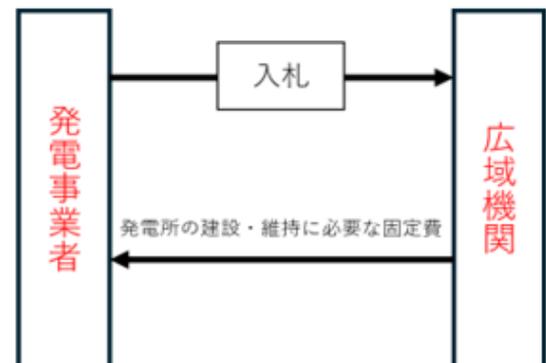


〈脱炭素電源オークション〉

脱炭素電源の建設を促すための新たな市場取引

固定費水準の容量収入が20年間毎月にわたって事業者に還元される

蓄電池の最低応札容量は1万kW

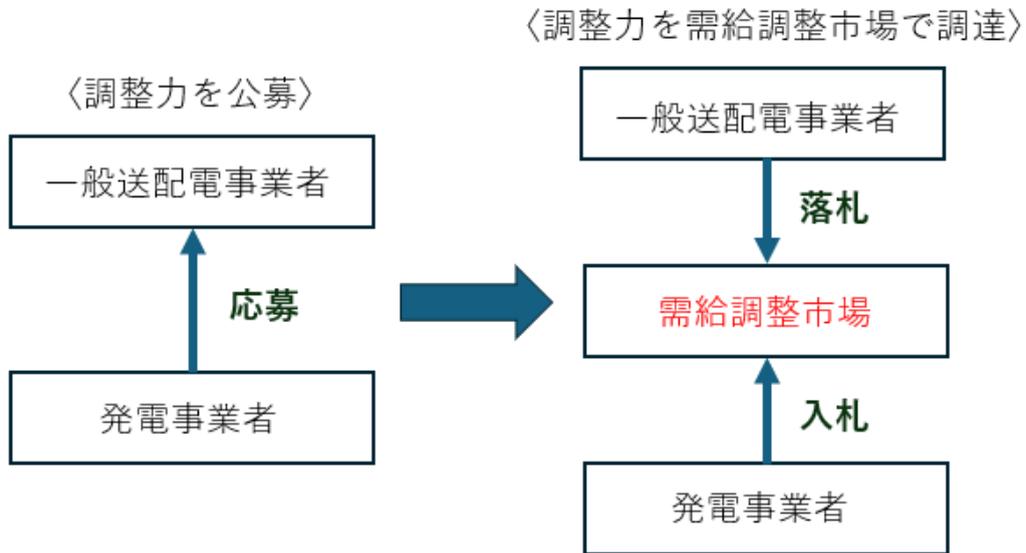


→ 2024年1月の初回オークションで、脱炭素電源の募集量400万kWのうち、
系統用蓄電池は計109万kWが落札された。

3. 需給調整市場

→ 緊急時に必要となる予備用の電気を売買する市場

〈需給調整市場のイメージ〉



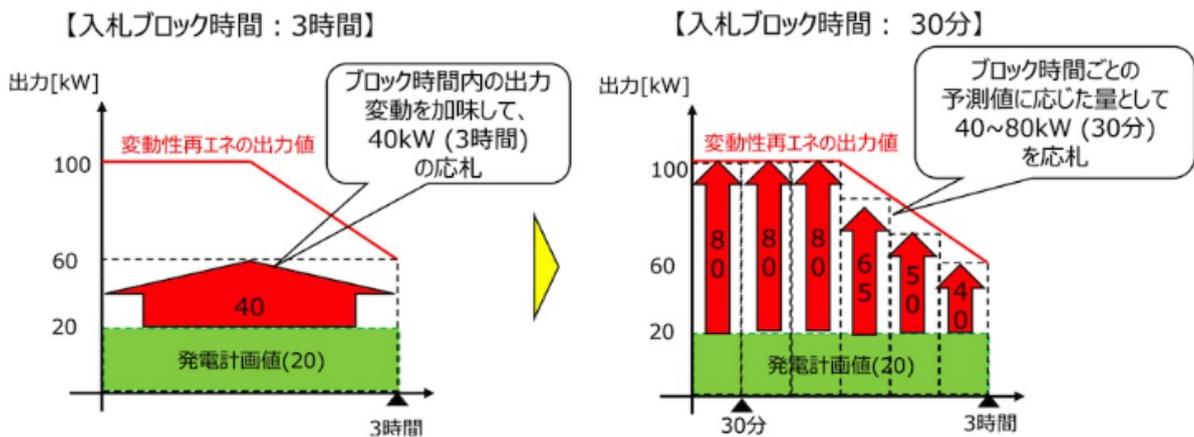
落札価格の高騰 ← 今のうちに日本市場に参入することで多額の利益が期待できる

募集量に対して応札量が少なく、落札価格が高騰。

特に東電エリアでは1カ月の落札総額が「2023年度1年分の落札総額」に匹敵

現在、需給調整市場の商品のうち、一次、二次①、二次②、三次①は、一週間分の調整力を前週の火曜日にまとめて取引する「週間商品」であり、調整力提供者は一週間先の応札可能量を予測・計画して入札する必要がある

一次～三次①の週間商品は、2026年度から前日取引に変更することが予定されている。

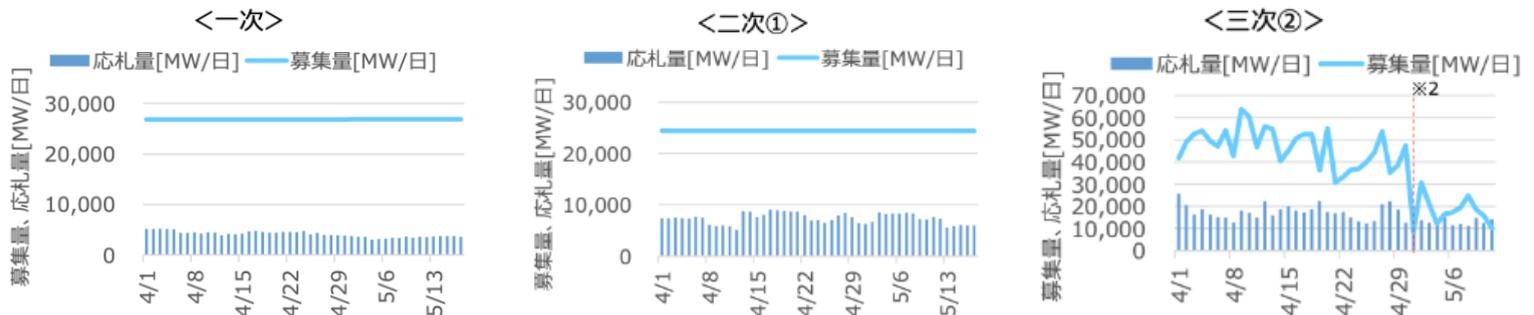


この入札ブロック時間については、2025年度より三次②を30分に変更し、2026年度から他の4商品（一次～三次①）を30分に変更することが予定されている。この変更により、変動性再エネは30分ごとの出力予測値に応じた効率的な入札ができるようになると思われる。

【商品・リソース別平均約定価格(円/kWh)】

	一次	二次①	二次②	三次①	複合	三次②
火力	2.49	5.96	6.28	5.59	5.47	13.15
一般水力	3.39	3.42	3.39	3.39	3.39	-
蓄電池	32.57	7.25	14.00	14.00	32.30	469.78

【2024年4月1日から5月半ばまでの、各商品の募集量と応札量】



日本での蓄電池事業の収益想定

事業期間: 20年 (2026年から2045年) 蓄電容量 8000kWh 出力 2000kWと想定

土地代	20,000,000円
設置費用	40,000,000円
接続料	10,000,000円
蓄電池	460,000,000円
販売業者利益(30%)	159,000,000円
総費用概算	689,000,000円

【各市場の収入と収支予想】(1.5倍)

2026年から2035年の予測

*①、②、③の事業者小計は、各市場の収入から20%のアグリゲーター費用を引いた金額

事業期間	2026年度 初年度	2027年度 2年目	2028年度 3年目	2029年度 4年目	2030年度 5年目	2031年度 6年目	2032年度 7年目	2033年度 8年目	2034年度 9年目	2035年度 10年目
卸電力市場 収入	11,230,000	10,894,000	10,567,000	10,249,000	9,942,000	9,643,000	9,354,000	9,073,000	8,802,000	8,538,000
① 事業者メリット	8,985,000	8,715,000	8,454,000	8,199,000	7,953,000	7,714,000	7,483,000	7,258,000	7,041,000	6,829,000
容量市場 収入	28,281,000	27,432,000	26,610,000	25,812,000	25,036,000	24,286,000	23,557,000	22,851,000	22,165,000	21,499,000
② 事業者メリット	22,624,000	21,946,000	21,288,000	20,649,000	20,029,000	19,428,000	18,846,000	18,280,000	17,731,000	17,200,000
需給調整市場 収入	315,201,000	305,746,000	153,739,000	149,127,000	144,652,000	140,313,000	136,104,000	132,021,000	128,061,000	124,218,000
③ 事業者メリット	252,160,500	244,596,000	122,991,000	119,301,000	115,722,000	112,251,000	108,883,000	105,616,000	102,448,000	99,375,000
①+②+③ 事業者 小計	283,770,000	275,257,000	152,733,000	148,149,000	143,704,000	139,393,000	135,212,000	131,154,000	127,220,000	123,404,000
単年	283,770,000	275,257,000	152,733,000	148,149,000	143,704,000	139,393,000	135,213,000	131,154,000	127,220,000	123,404,000
事業期間	283,770,000	559,027,000	711,760,000	859,909,000	1,003,613,000	1,143,006,000	1,278,219,000	1,409,373,000	1,536,593,000	1,659,997,000

2036年から2045年の予測

事業期間	2036年度 11年目	2037年度 12年目	2038年度 13年目	2039年度 14年目	2040年度 15年目	2041年度 16年目	2042年度 17年目	2043年度 18年目	2044年度 19年目	2045年度 20年目
卸電力市場 収入	8,282,000	8,033,000	7,793,000	7,559,000	7,332,000	7,112,000	6,866,000	6,632,000	6,398,000	6,164,000
① 事業者メリット	6,626,000	6,426,000	6,234,000	6,047,000	5,865,000	5,669,000	5,478,000	5,289,000	5,099,000	4,908,000
容量市場 収入	20,855,000	20,229,000	19,623,000	19,034,000	18,462,000	17,846,000	17,247,000	16,650,000	16,052,000	15,453,000
② 事業者メリット	16,685,000	16,184,000	15,698,000	15,227,000	14,702,000	14,222,000	13,730,000	13,236,000	12,744,000	12,252,000
需給調整市場 収入	120,492,000	116,877,000	113,372,000	109,970,000	107,460,000	103,742,000	100,445,000	97,148,000	93,851,000	90,554,000
③ 事業者メリット	96,393,000	93,501,000	90,696,000	87,975,000	84,585,000	81,887,000	78,972,000	76,059,000	73,145,000	70,230,000
①+②+③ 事業者 小計	119,704,000	116,111,000	112,628,000	109,249,000	105,152,000	101,778,000	98,180,000	94,584,000	90,988,000	87,390,000
単年	119,703,000	116,111,000	112,628,000	109,249,000	105,152,000	101,778,000	98,180,000	94,584,000	90,988,000	87,390,000
事業期間	1,779,700,000	1,895,811,000	2,008,439,000	2,117,688,000	2,222,840,000	2,324,618,000	2,422,798,000	2,517,382,000	2,608,370,000	2,695,760,000

20年平均の市場収益、運用販管費を引いた利益(1.5倍)

項目	金額 (20年平均)	備考
市場収益	134,788,000円/年	卸電力市場(JEPX)・容量市場・需給調整市場・JEPX充電費用・託送料・発電側課金・接続側託送料金
運用販管費	22,400,000円/年	保守点検、各種保険、償却資産税、撤去費用
利益	112,388,000円/年	

表面、実質利回り、IRR

表面利回り	19.82%
実質利回り	16.53%
IRR	26.02%

3市場連動のメリットシミュレーション

卸電力市場(JPEX)、需給調整市場、容量市場の3市場への応札を組み合わせることで、経済性の高い運用を目指す。

需給調整市場における取引商品は、以下の通り。

2028/3/31まで: 三次調整力②

2028/4/1から : 一次調整力、三次調整力②

	年間メリット (円/年) (2028/3/31まで)	年間メリット (円/年) (2028/4/1から)
卸電力市場 (JPEX)	5,990,043円	
容量市場	15,083,654円	
需給調整市場	168,107,904円	81,994,630円
合計	189,181,602円	103,068,328円

メリット合計 (2028/3/31まで)

日別メリット	518,306円/日
年間メリット	189,181,602円/年

メリット合計 (2028/4/1から)

日別メリット	282,379円/日
年間メリット	103,068,328円/年

①卸電力市場の試算条件

卸電力市場裁定取引によるメリットは、**5,990,043円 / 年**と試算される。

基本条件

取引市場	卸電力市場
エリア	関西エリア
取引日数	365日
容量	8,000kWh
出力	2,000kW
充放電ロス	± 5 %
損失率	3.8%
再エネ賦課金	3.49円/kWh
発電側課金単価	97.98円/kWh
	0.32円/kWh

充電条件

充電単価	15.10円/kWh	22年度スポット平均 (25コマから30コマ)
充電単価 (補正值考慮)	19.22円/kWh	損失率及び再エネ賦課金を考慮
充電価格	121,325円/サイクル	

放電条件

放電単価	26.51円/kWh	22年度スポット平均 (37コマから42コマ)
放電単価 (補正值考慮)	25.06円/kWh	発電側課金を考慮
放電価格	143,148円/サイクル	

②容量市場の試算

容量市場取引によるメリットは、**15,083,654円 / 年**と試算される。

基本条件

取引市場	容量市場
エリア	関西エリア
容量	8,000kWh
出力	2,000kW
充放電ロス	± 5 %
約定価格	5,832円/kW
指令回数	12回/年
指令時間	3時間/回
発動時における インバランス単価	80.00円/kWh

契約容量に基づく年間最大**12回(最大3時間)**
の発動指令に対する応答が要件となる。

③需給調整市場の試算(2028/3/31まで)

2028/3/31までの期間における需給調整市場取引によるメリットは、**168,107,904円 / 年**と試算される。

基本条件

取引市場	需給調整市場	三次調整力②のみの応札を想定
エリア	関西エリア	
応札日数	365日	
応札ブロック	2ブロック	4ブロック及び6ブロックの応札を想定
容量	8,000kWh	
出力	2,000kW	
充放電ロス	± 5 %	仮値
応札価格	80円/kW・30分	仮値(固定費等を参考に別途算定)
応札率	30%	
発動率	20%	

2028/4/1からの期間における需給調整市場取引によるメリットは、**81,994,630円 / 年**と試算される。

基本条件

取引市場	需給調整市場	三次調整力②のみの応札を想定
エリア	関西エリア	
応札日数	365日	
応札ブロック	4ブロック	2,4,6,8ブロックの応札を想定
容量	8,000kWh	
出力	2,000kW	
充放電ロス	± 5 %	仮値
応札価格	19.51円/kW・30分	2024年4月需給調整市場上限価格参照
応札率	20%	
発動率	20%	

・日本で蓄電池事業を展開した場合、政府の支援や3つの市場を駆使することで多額の利益を上げることができる。

・表面、実質利回りが12%、6%。そしてIRRが13%と**優良な投資案件**であり、日本や海外の投資家を惹きつける事業になると考える。

・実際、投資家が蓄電池事業に投資する場合、電力の需給調整などを担う**アグリゲーターの重要性が上がる**。

・蓄電池を設置した後、各地域、各市場、各商品によってAI最適化モデルを活用、価格予測や入札戦略を策定し、利益の最大化を図って行く。

HD Renewable Energy (HDRE)

- 蓄電池の落札量1.09GWに対し、4.6GWの応札の狭き門に、HDREは**73MWの落札獲得**し、台湾企業として日本の容量市場に初進出
- 20年間の固定費水準の容量収入を獲得
- 3年間で日本に**1.5GWの蓄電池を設置**し、投資金額は約500億台湾ドル(2400億円)
- アグリゲーターとしての地位を活用して需給ギャップを解消し、VPPを形成することを目指す。
- さらに、TITANというソフトウェアおよびハードウェア統合サービスを活用して、**卸販売および小売電力事業**を確立する予定。

株式会社城洋商事(本社／兵庫県姫路市)

JYSグループは2023年度の長期脱炭素電源オークションに応札し、落札されたことにより事業化が開始。

◆落札内容の概要

事業者：株式会社城洋商事

電源種：系統用蓄電池

所在地：北海道夕張郡長沼町

落札容量：**37,515kW**

しろくま電力は土地取得、設計・施工。管理・運用、メンテナンス業務を受託