

定置用蓄電システム普及拡大検討会の結果とりまとめ

2021年2月2日

目次

I.	本検討会の目的と位置付け	..	2
II.	蓄電システムをめぐる現状認識	..	8
	1. 国内外の家庭用蓄電システム市場の現状		
	2. 国内外の業務・産業用蓄電システム市場の現状		
III.	普及拡大に向けた課題の再整理	..	33
	1. 家庭用		
	2. 業務・産業用		
IV.	蓄電システムの普及拡大に向けた対応策	..	60
	1. 定置用蓄電システムの普及拡大に関する政府の取組		
	2. 目標価格の設定		
	• 家庭用		
	• 業務・産業用		
	• 目標価格の活用方針		
	3. 導入拡大見通しの推計		
	• 家庭用		
	• 業務・産業用		
	• 雇用効果		

I .本検討会の目的と位置付け

検討会の目的（1/2）

- 第1回定置用蓄電システム普及拡大検討会にて、本検討会の目的及び方法を以下のとおり提示した。
- この目的に沿って、今回を含む4回の検討会を実施し、国内外の事業環境や市場動向を把握した上で、定置用蓄電システムの普及に向けた課題及び次なる施策の具体策について議論を行った。

目的

- **2050年、我が国のカーボンニュートラルの実現**に向けて、再生可能エネルギーの拡大が望まれる中、調整力の選択肢の中で、**蓄電システムの競争力を高めることが重要**。
- 国内の**エネルギーシステムの安定化・強靱化**に寄与するだけでなく、グローバルな事業環境において、**我が国の蓄電システム関連産業の競争力強化策**を整理。

方法

- 国内の事業環境や市場動向を調査し、定置用蓄電システムの**中長期的な導入拡大に向けた阻害要因**を明らかにする。
- 諸外国の施策や市場環境整備等の取組を参考に、**我が国における定置用蓄電システムの具体的な施策**を検討する。

検討会の目的（2/2）

- 本検討会では、第3回グリーンイノベーション戦略推進会議(2020年11月11日開催)において示された、2050年カーボンニュートラルに向けた重要分野を構成する要素のうち、主に①、②及び⑥についての対応の方向性を定めるべく、議論を進めた。

構成要素	対応の方向性の例
①目標年限を明確化した、野心的な目標	目標年限までの長期間にわたる一貫した支援 ●コストを下げるための、研究開発プロジェクトの加速 ●量産に向けた、実証設備の導入支援
②規制改革・標準化などの制度整備	●社会実装を大きく進展させる制度改革 ●国際標準づくり
③企業のコミットの促進	●企業が宣言する「ゼロエミ・チャレンジ」の進化 ●資本市場との対話、開示の促進
④企業へのインセンティブ付け	●予算・税などによる、研究開発・設備導入支援 ●大規模資金調達時の公的なリスク補完 ●国・地方自治体などの公共調達における優遇
⑤国際連携	●米国、欧州、アジアなどとの具体的な連携プロジェクト
⑥国内・海外での市場規模	●上記①～⑤による市場創出効果の算定

出所) 経済産業省「第3回 グリーンイノベーション戦略推進会議」開催資料4 <閲覧日: 2021.1.16>

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/green_innovation/pdf/gi_003_04_00.pdf より三菱総研作成

検討会における論点

2050年カーボンニュートラルに向けた定置用蓄電システムの位置づけ

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、**定置用蓄電システムが担う役割**は何か。
- **再エネの更なる導入拡大への貢献、EV普及も踏まえた定置用蓄電システムの役割**、定置用蓄電システムの普及拡大に伴う**我が国蓄電システム関連産業の競争力強化**等をどのように考えるべきか。

目標価格の設定

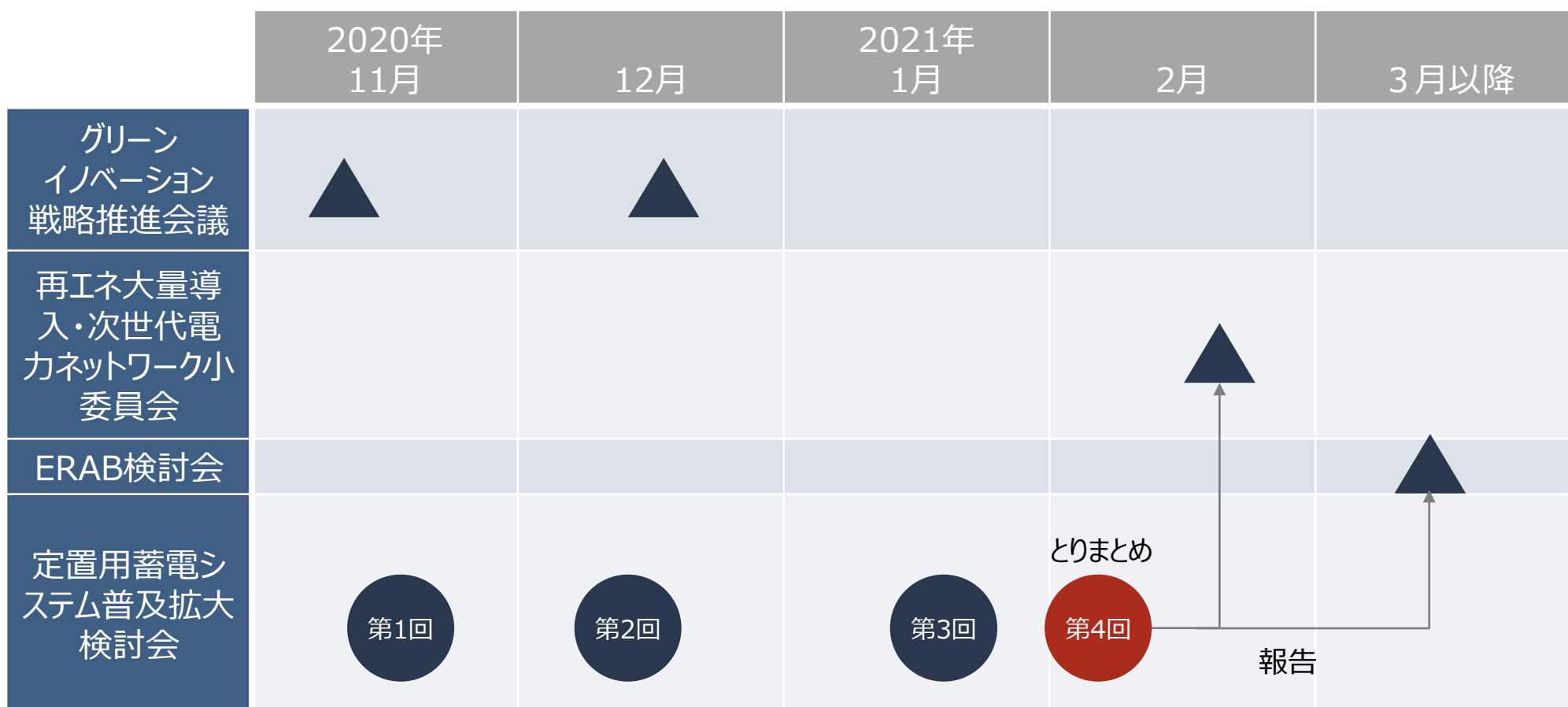
- 2050年に向けた定置用蓄電システムの自立的普及、及び我が国蓄電システム産業の競争力強化のため、**2030年の目標価格を新たに設定してはどうか。**
- **2030年時点で蓄電システムから得られるユーザの利益を考慮の上、目標価格を設定してはどうか。**

導入見通しの策定

- 蓄電システムメーカー等の事業の予見性を高めるため、目標価格と共に**今後の定置用蓄電システムの導入見込みを示してはどうか。**
- その際、既存の分析結果も活用しつつ、**導入先のセグメント別のポテンシャル**を利用してはどうか。

本検討会の位置づけ

- 第2回までの検討結果を元に、年末までにカーボンニュートラルの対応の方向性が作成された。
- その後の議論も踏まえ、最終回である今回にて最終取りまとめを実施した。
- 今回を含む計4回の検討会の結果は、2月開催予定の再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会、及び3月以降に開催予定のERAB検討会において報告されることとなっている。



本検討会における対象範囲

- 本検討会では、家庭用、業務・産業用の定置用蓄電システムを対象として議論を行った。

蓄電池の種類と本会の検討範囲

定置用	需要側	家庭用	需要家側に設置(Behind the meter : BTM)される蓄電システムのうち、戸建住宅向け、集合住宅向けに供される系統連系タイプの蓄電システム。	} 本検討会における対象範囲
		業務・産業用	需要家側に設置(Behind the meter : BTM)される蓄電システムのうち、商業施設・産業施設・公共施設に併設される電力貯蔵システム。通信基地局 ^{注1} バックアップ電源、無停電電源装置（UPS） ^{注2} に使用される蓄電池も含まれる。	
	再エネ併設・系統用		系統側に設置（Front of meter : FOM）され、系統安定化、周波数調整等に使われる系統直付けもしくは系統設備併設の蓄電システム（系統用）。太陽光発電や風力発電のような再エネ発電所に併設される蓄電システム（再エネ併設）。	
車載用		電気自動車やハイブリッド自動車に搭載される蓄電池。		
民生用		PCや携帯、小型電気機器に搭載される蓄電池。		

注1 携帯電話/スマートフォンと直接無線交信する携帯電話網の末端の装置。

注2 停電、瞬時電圧低下、及び電圧変動等による電源トラブル発生時に、UPS(Uninterruptible Power Supply)本体の貯蔵電力によって負荷設備に安定電力を供給する装置。

Ⅱ．蓄電システムをめぐる現状認識

1. 国内外の家庭用蓄電システム市場の現状
2. 国内外の業務・産業用蓄電システム市場の現状

国内外における家庭用蓄電システムの市場概要 – 日本、ドイツ、豪州、CA州 –

- 家庭用蓄電システムは、日本、ドイツ、豪州、米国CA州において比較的導入が拡大している。
- これらの市場における価格水準、商流構造及び市場拡大のドライバーとなる政策について整理を行った。

日本 	ドイツ 	豪州 	米国(CA州) 
- 家庭用市場が国内市場を大きく牽引している。 - 導入補助として、VPP実証事業や、災害対応施策を通じた家庭用蓄電システムの導入支援策がある。	- 家庭用市場が先行して拡大。主なドライバーは連邦・州政府による補助金政策及び高い電気料金。 - FIT制度の終了を見据え、地方自治体がいち早く自家消費率向上を目指した政策を打ち出していることが特徴。	家庭用市場のドライバーは補助金。VPP加入をセットにした導入も進んでいる。 - 西部では系統事業者主導の導入がメイン。	- 米国全体の家庭用蓄電システムの約80%がCA州で導入されている。 - パリティには達していないが、TOU料金、政府の補助金などをドライバーとして着実な導入が進んでいる。

家庭用蓄電システム累積導入容量（2010年～2019年※）

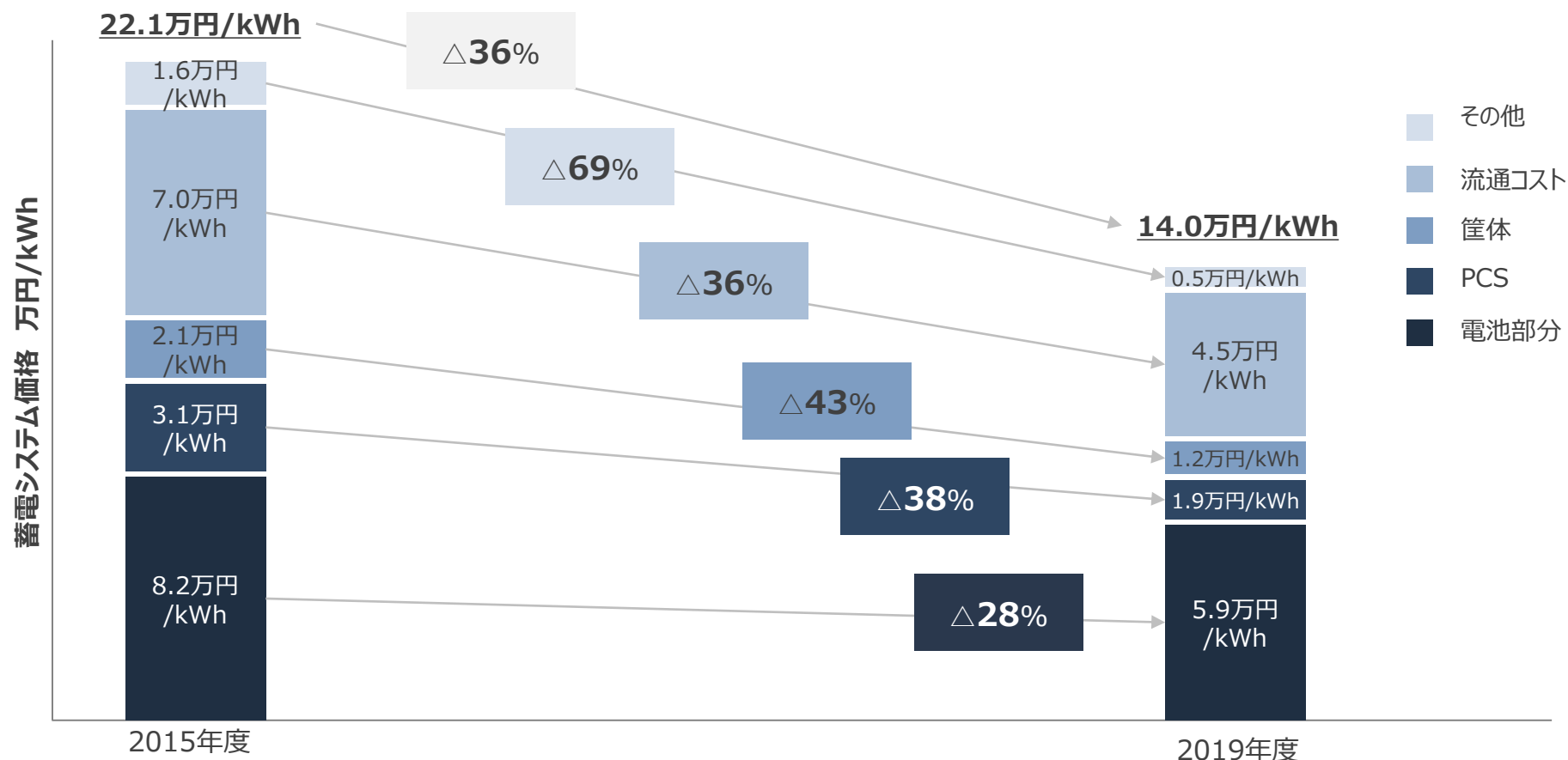


※CA州の実績のみ2018年時点の累積値

国内家庭用蓄電システムの価格水準（2019年度）（1/2）



- 事業者ヒアリングや補助事業のデータを基に、国内家庭用蓄電システムの価格を推計したところ、工事費を除く蓄電システム価格の総額は14.0万円/kWh程度となった。またそれぞれの価格構成の内訳は下図の通りとなった。2015年度の価格と比較すると、全体の削減率（△36%）に対して、電池部分や流通コストの削減率が低くなっている。
- 2次卸や3次卸を経由するなど商流構造が複雑な場合、エンドユーザーでの蓄電システム価格は、試算結果よりさらに大幅に高くなると考えられる。



注 「その他」には製造・検査費用や認証費用等が含まれている。

注 海外製セル等を含む設備価格の平均値である点に留意が必要である。

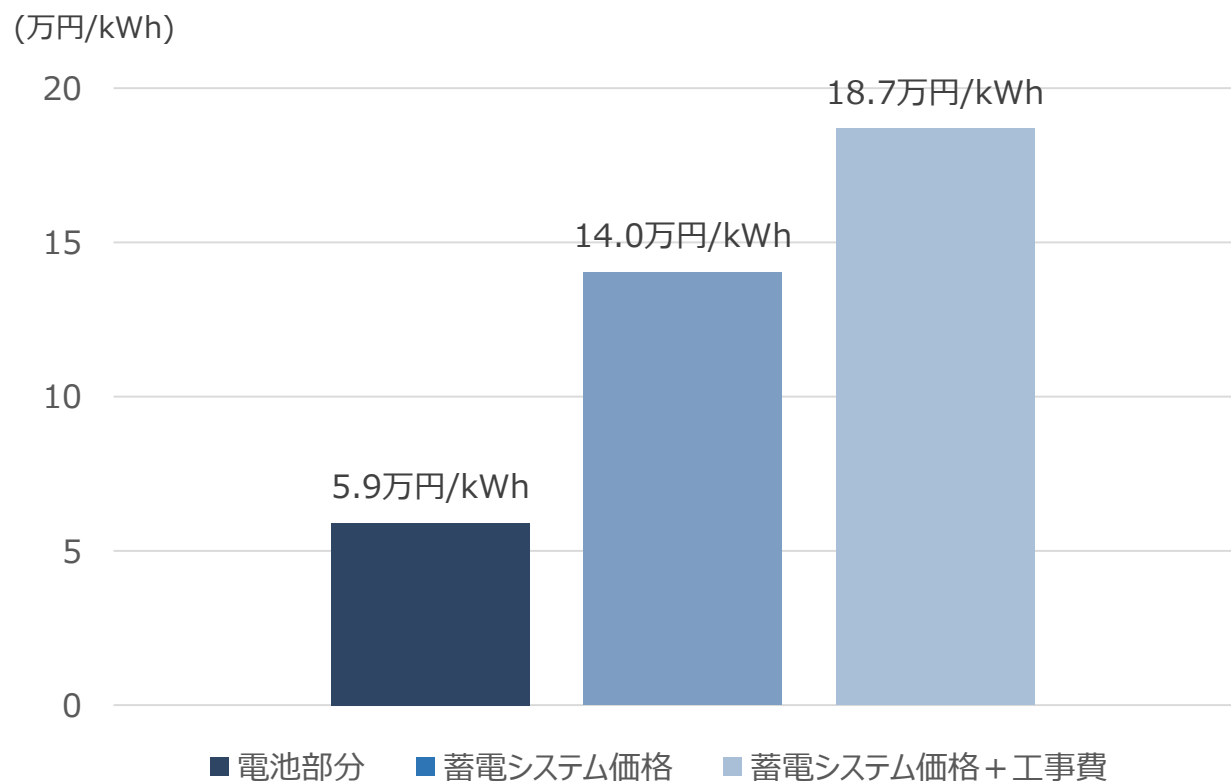
出所）事業者ヒアリング及びSII「災害時に活用可能な家庭用蓄電システム導入促進事業費補助金」の申請データに基づき三菱総研推計

国内家庭用蓄電システムの価格水準（2019年度）（2/2）



- 国内事業者へのヒアリング結果及び「平成31年度災害時に活用可能な家庭用蓄電システム導入促進事業費補助金」の申請データに基づき、工事費を含む蓄電システム価格の相場を推計したところ、**18.7万円/kWh**となった。

日本における蓄電システム価格（電池部分、PCS含む）と工事費の相場



出所) SII「災害時に活用可能な家庭用蓄電システム導入促進事業費補助金」等データより三菱総研作成

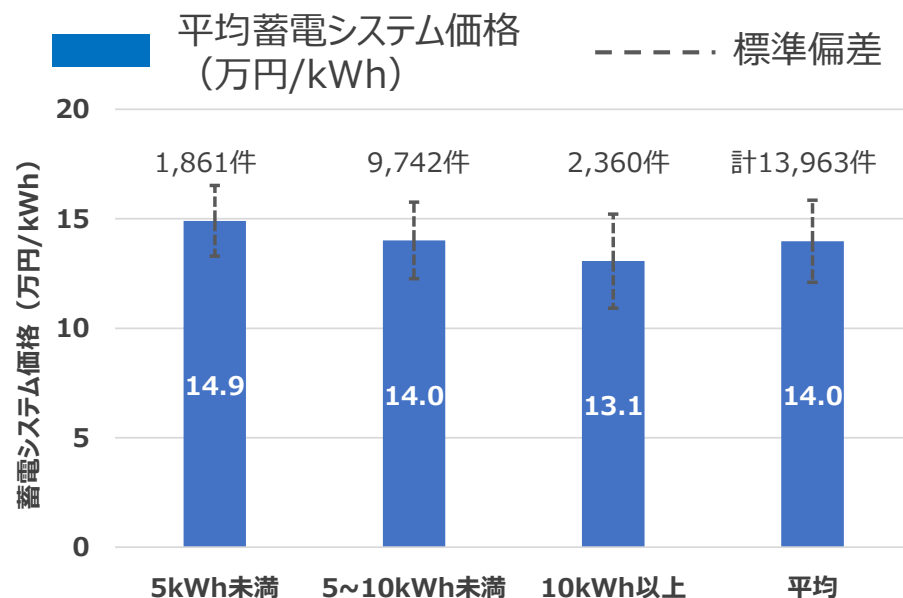
「参考」国内家庭用蓄電システムのシステム価格、工事費（容量別）



- 蓄電システム価格及び工事費を蓄電容量別に算出したところ、下図の通りとなった。
- 蓄電システム価格に関しては、容量が大きい程平均価格が低くなる一方、工事費に関しては、蓄電容量との相関はあまり見られず、導入先等により大きく異なることが分かった。

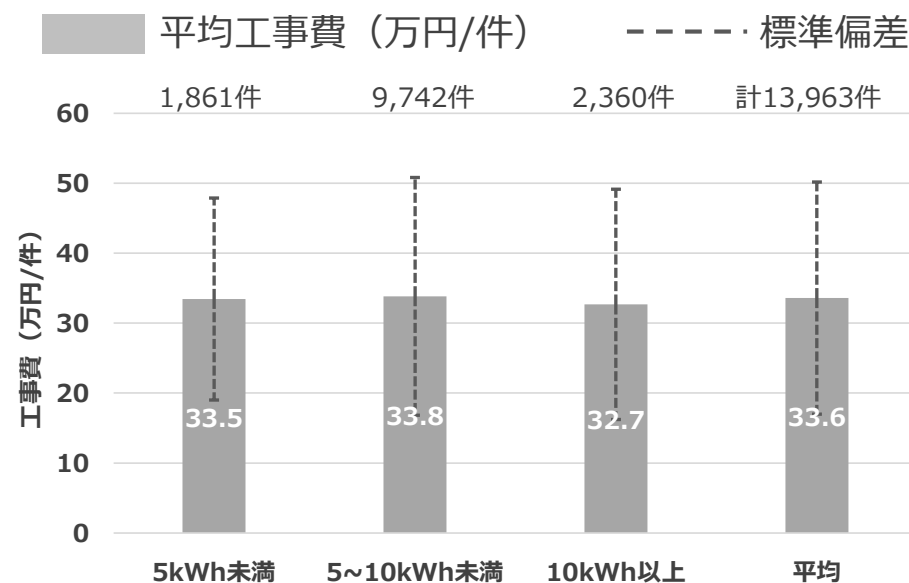
蓄電容量別のkWhあたりシステム価格

- 蓄電容量が大きくなるにしたがってゆるやかに価格が低減する傾向。
- 5kWh未満は平均15万円/kWh、5～10kWh未満は平均14万円/kWh、10kWh以上は平均13万円/kWhに分布している。



蓄電容量別の工事費

- 蓄電容量別の工事費は、蓄電容量との相関が見られず、いずれの容量帯も1件当たり平均33万円に分布している。
- また、標準偏差が大きく、工事費のばらつきが大きい。



国内家庭用蓄電システムの商流構造 – 概観 –

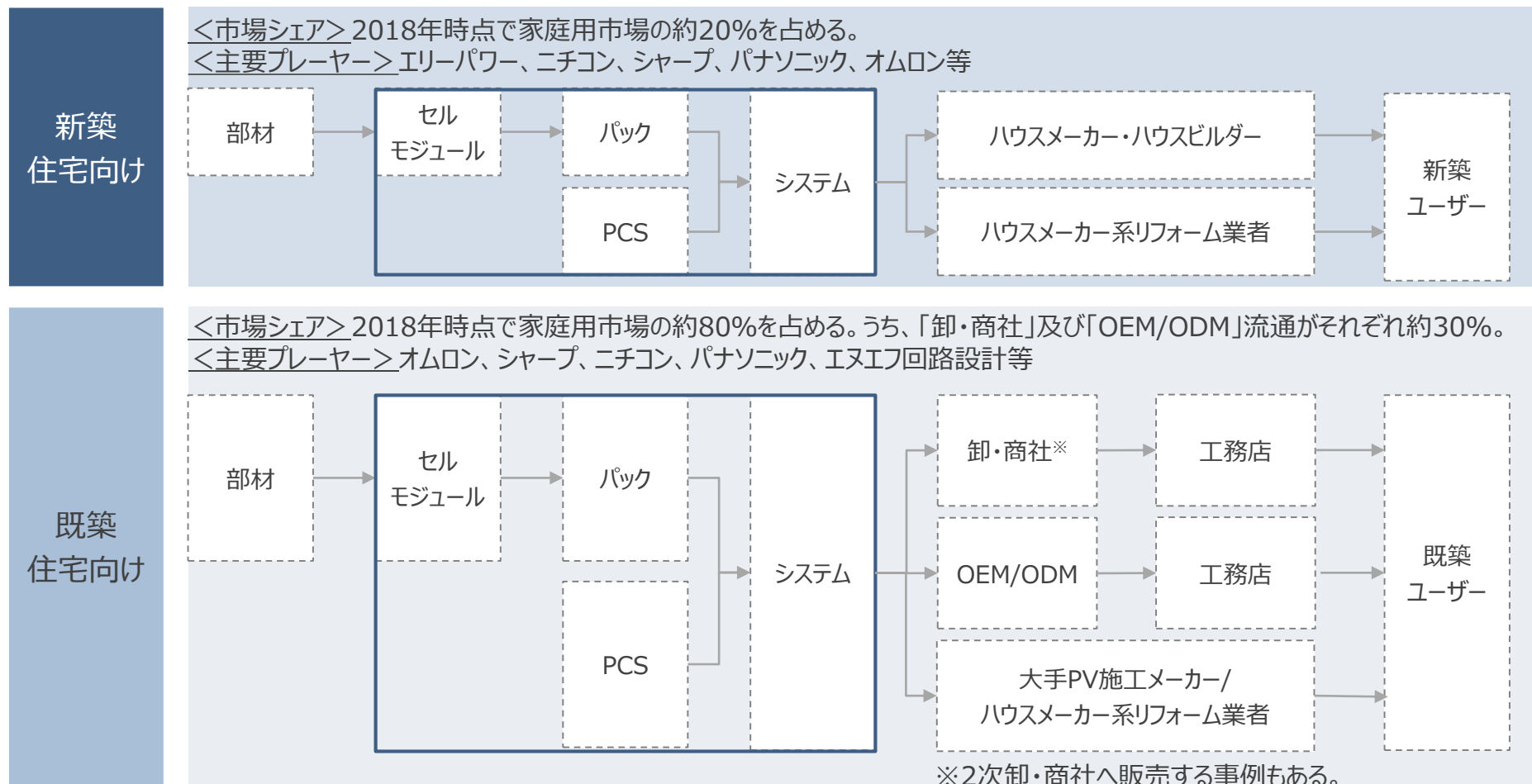


- 新築住宅向け蓄電システムの大部分は、蓄電システムメーカーからハウスメーカーや系列リフォーム業者を通じて提供されており、既築住宅向け蓄電システムは卸・商社、OEM/ODM生産、その他の3つの主要流通経路を通じてユーザーに提供される。



蓄電システムメーカーがカバーしている範囲^注

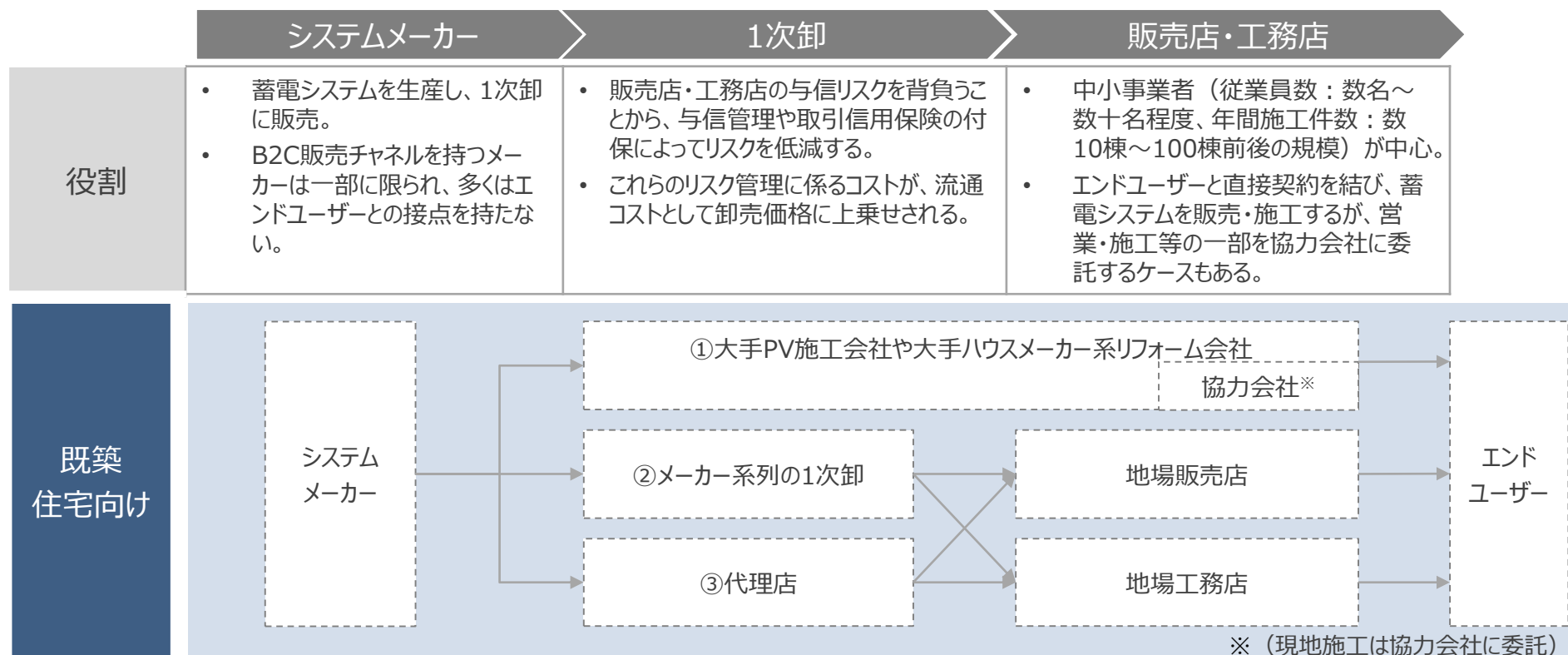
注 メーカーによってその範囲は異なるが現状で最大限カバーしている範囲を想定。



国内家庭用蓄電システムの商流構造 – 既築住宅向け –



- システムメーカーから販売店・工務店への流通において、1次卸を経由することが一般的である。
- 1次卸は、中小の販売店・工務店の与信リスクを負う。そのため、与信管理コストやリスクヘッジ（取引信用保険等）に要する流通コストが上乗せされる。



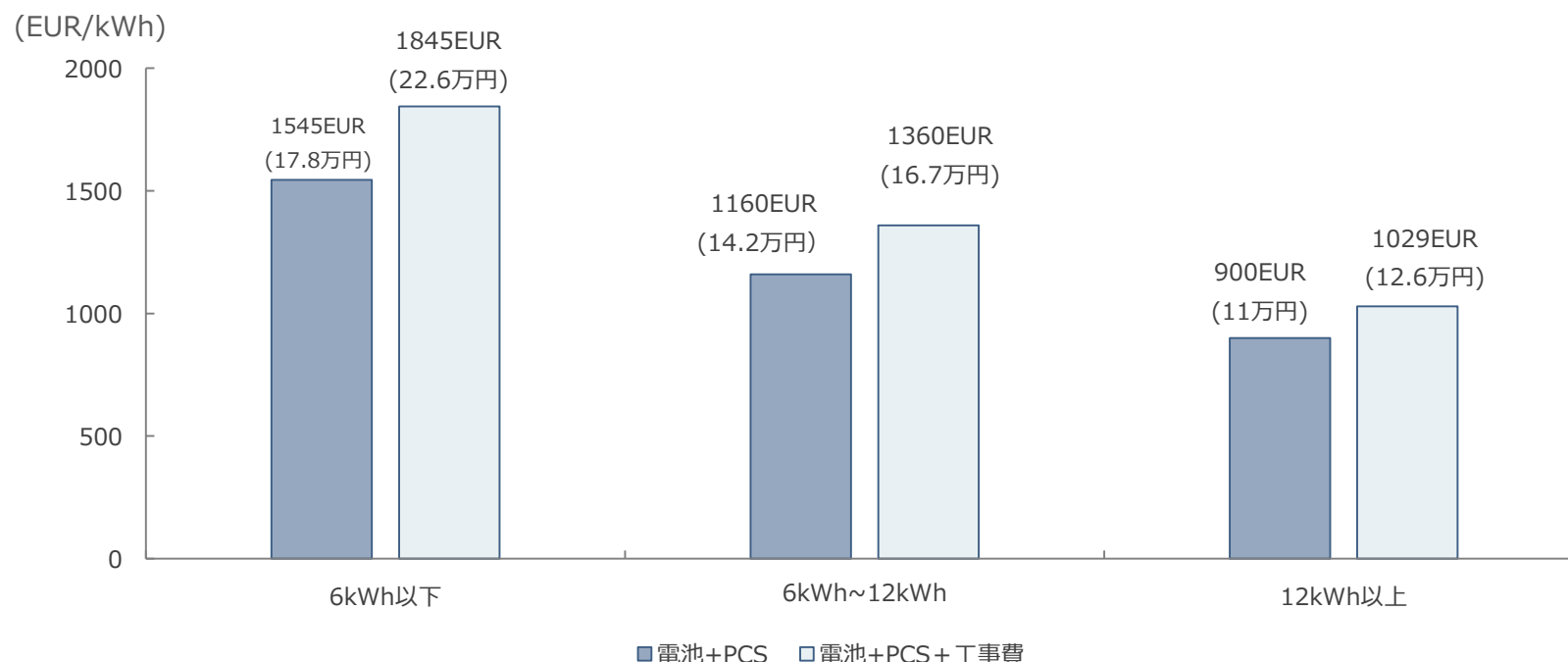


ドイツにおける家庭用蓄電システムの価格水準

- ドイツにおける家庭用蓄電システムの小売価格（消費税、PCS込み、工事費無し）は、近年下落傾向にあるものの、**6～12kWh規模のシステムで工事費を除く蓄電システム価格が1,160EUR/kWh（約14.2万円）**と、比較的高い水準である。
- なお、6kWh未満のシステム価格は1,545EUR/kWh（約17.8万円）、12 kWh超は900EUR/kWh（約11万円）程度となっている。
- 工事費は1件につき900EUR～2,300EUR（約11万円～28万円）程度※と推測されている。

※PV・蓄電システム設置業者energieheld社(<https://www.energieheld.de/>)の試算

ドイツにおける蓄電システム価格（電池部分、PCS含む）と工事費※の相場 * 1 EUR = 123円で換算



※工事費込みの価格は工事費を1,800EURとした場合の概算結果

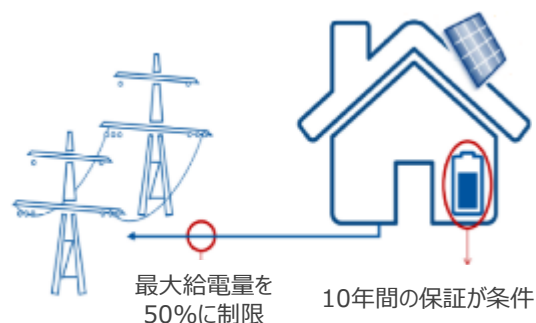
出所) Journal of Energy Storage(2020, June) The development of stationary battery storage systems in Germany – A market review
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352152X19309442> <閲覧日: 2020.9.28>

ドイツにおける家庭用蓄電システムの導入政策 ―連邦レベル―



- ドイツには連邦政府が実施する蓄電システム導入補助金と、自治体政府レベルで実施される導入補助金が存在する。
- 連邦政府が実施してきた補助金政策として代表的なものが、ドイツ復興金融公庫KfWによる蓄電システム促進プログラム（低金利ローン+返済補助金）である。同プログラムは2018年12月31日に終了した。
 - なお、同補助金はPVと共に設置される蓄電システムに対するもので、既存PVに後付けする蓄電システムの設置も対象であった。

連邦レベル：KfW275による蓄電システム導入スキーム（2018年末に終了）

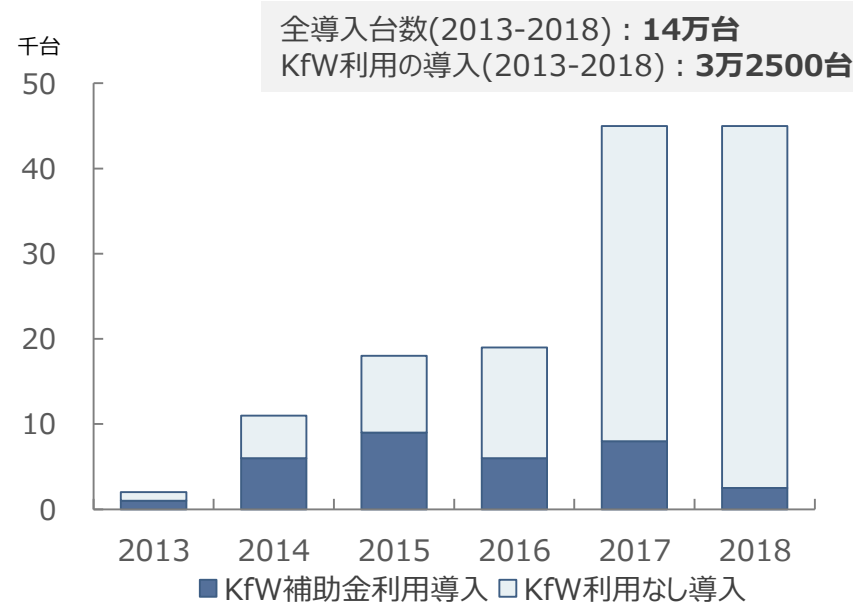


- ・ 蓄電システム導入に低利子ローンを提供
- ・ 返済額のうち蓄電システム導入費用の**10~30%相当が返済免除**（早期に導入するほど補助率が高くなる。）

2013年～2018年での実績
対象台数：3万2500台
補助金総額：5億3400万EUR
2018年累計導入：3万2500台（約7億EUR分）



KfW補助金スキームを利用した蓄電システム導入台数（単年）



※KfW利用なし導入台数は各年の累積販売台数からKfW利用による導入台数を差し引いたもの。

出所：iSEA(2019), "Evaluation der KfW-Förderung für PV-Heimspeicher: Marktentwicklung und Wirkungsanalyse" <閲覧日：2020.10.20>

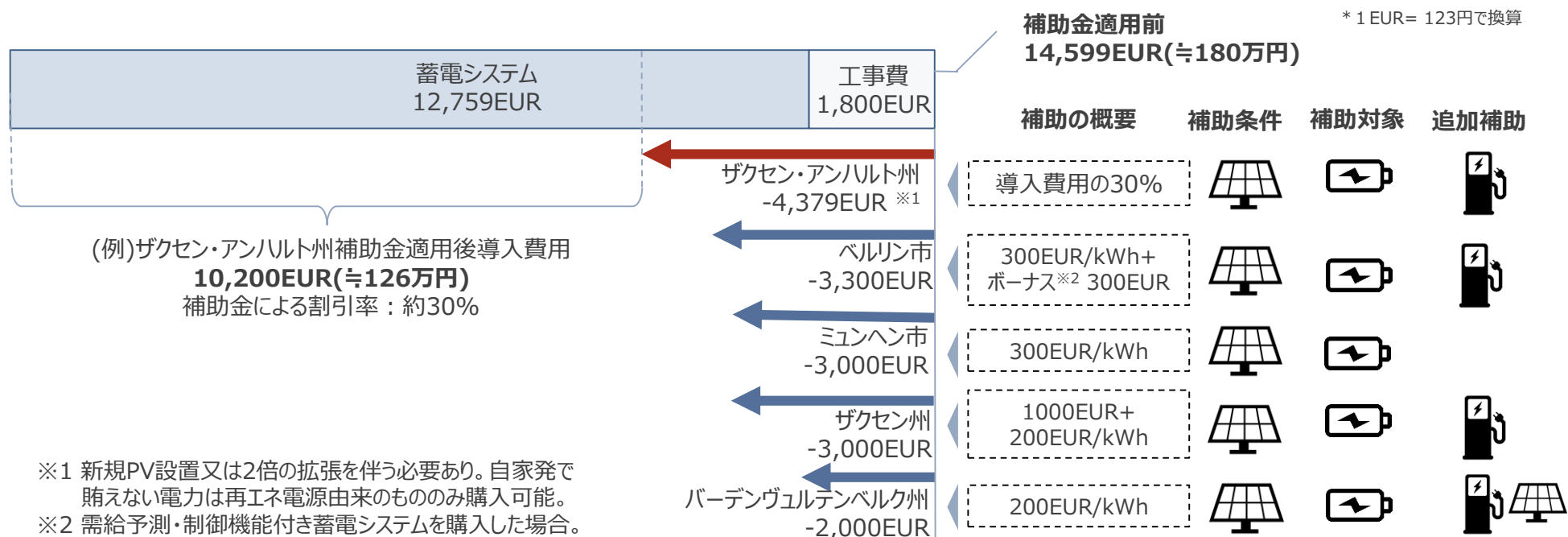
https://www.researchgate.net/publication/335464810_Evaluation_der_KfW-Forderung_fur_PV-Heimspeicher_Marktentwicklung_und_Wirkungsanalyse より三菱総研作成

ドイツにおける家庭用蓄電システムの導入政策 – 自治体政府レベル –



- ドイツの各自治体において適用される補助金の多くは、蓄電システムの規模(kWh)または総導入コストに応じて支給される。
- 例えば、10kWh規模の蓄電システム(Sonnen Batterie eco10)を下記の蓄電システム価格及び工事費で導入した場合、ザクセン・アンハルト州は工事費を含む導入費用の30%が支給されるため、適用条件をクリアすれば4,379EURの補助金が適用される(同州の補助金上限は5,000EUR)。
- また、EV充電システムを購入した場合は追加で定額補助を行う自治体も多い。

Sonnen Batterie eco10を導入した場合の各州の補助金適用事例(2020年末時点)
(規模10kWh、蓄電システム価格12,759EUR、工事費1,800EUR、PV規模は30kWp以下と仮定)



※1 新規PV設置又は2倍の拡張を伴う必要あり。自家発電で賄えない電力は再エネ電源由来のもののみ購入可能。
※2 需給予測・制御機能付き蓄電システムを購入した場合。

出所) Solar Watt "FÖRDERUNG VON STROMSPEICHERN" <閲覧日: 2020.10.20>

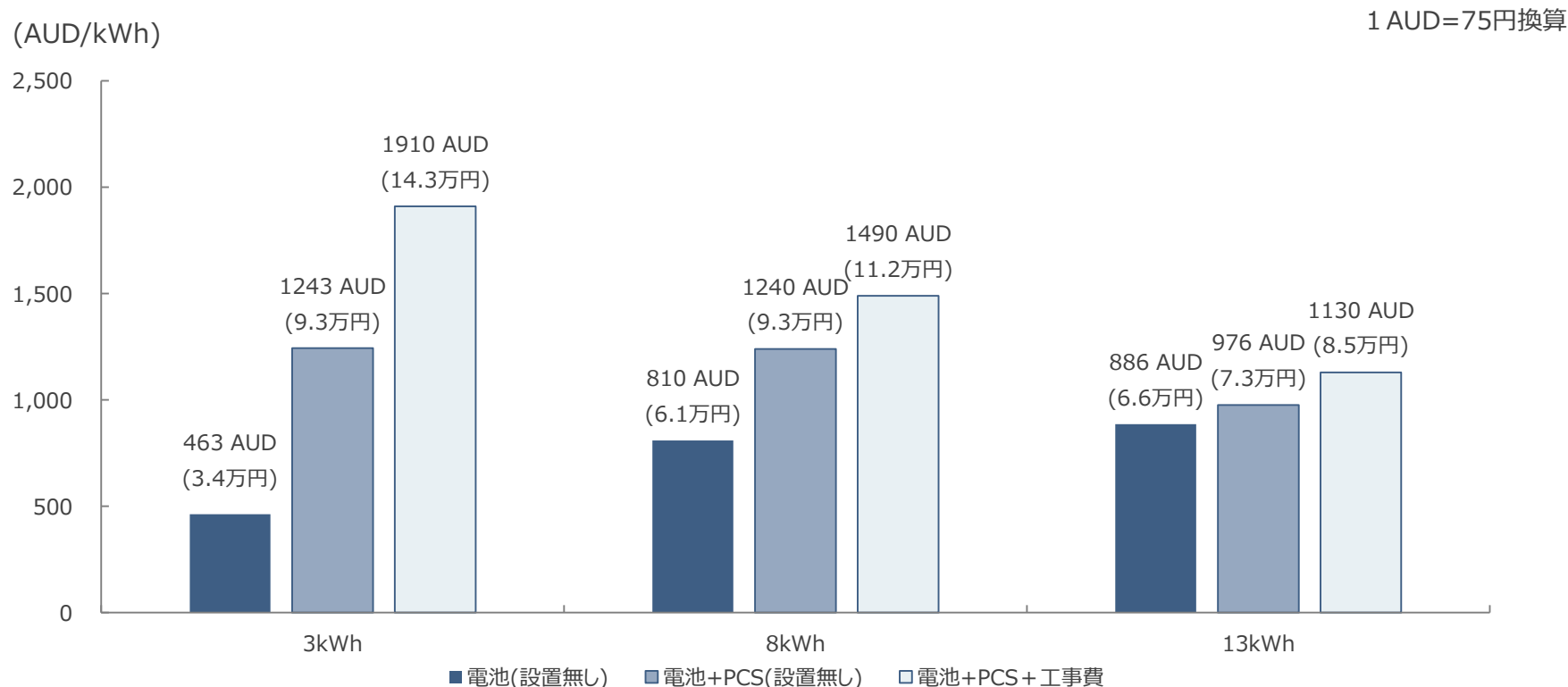
<https://www.solarwatt.de/stromspeicher/foerderung#:~:text=Bis%20zu%20einer%20Nennleistung%20der,m%C3%B6glich%2C%20mindestens%20aber%20600%20Euro.&text=45.000%20Euro.>より三菱総研作成



豪州における家庭用蓄電システムの価格水準

- 豪州の家庭用PVシステムに関する情報提供を行うSolar Choice社の調べによると、2020年11月時点での豪州の工事費込み蓄電システム価格の相場は下図のとおりとなる。**8kWh規模のシステムの工事費を除く価格は1,240AUD/kWh（約9.3万円）**と、日本やドイツと比してかなり低い水準となっている。
- なお、豪州における工事費は1,150～2,950AUD（約8.6万円～約22.1万円）程度とされている。

豪州における蓄電システム価格（電池部分、PCS含む）と工事費*の相場



*工事費込みの価格は豪州のSolar Choiceの統計（平均）
蓄電システム単体の価格は工事費を2000AUDとした場合の概算結果

出所) SOLAR CHOICE “Solar Battery Price Index – November 2020” <https://www.solarchoice.net.au/blog/battery-storage-price>.より三菱総研作成<閲覧日：2020.11.5>

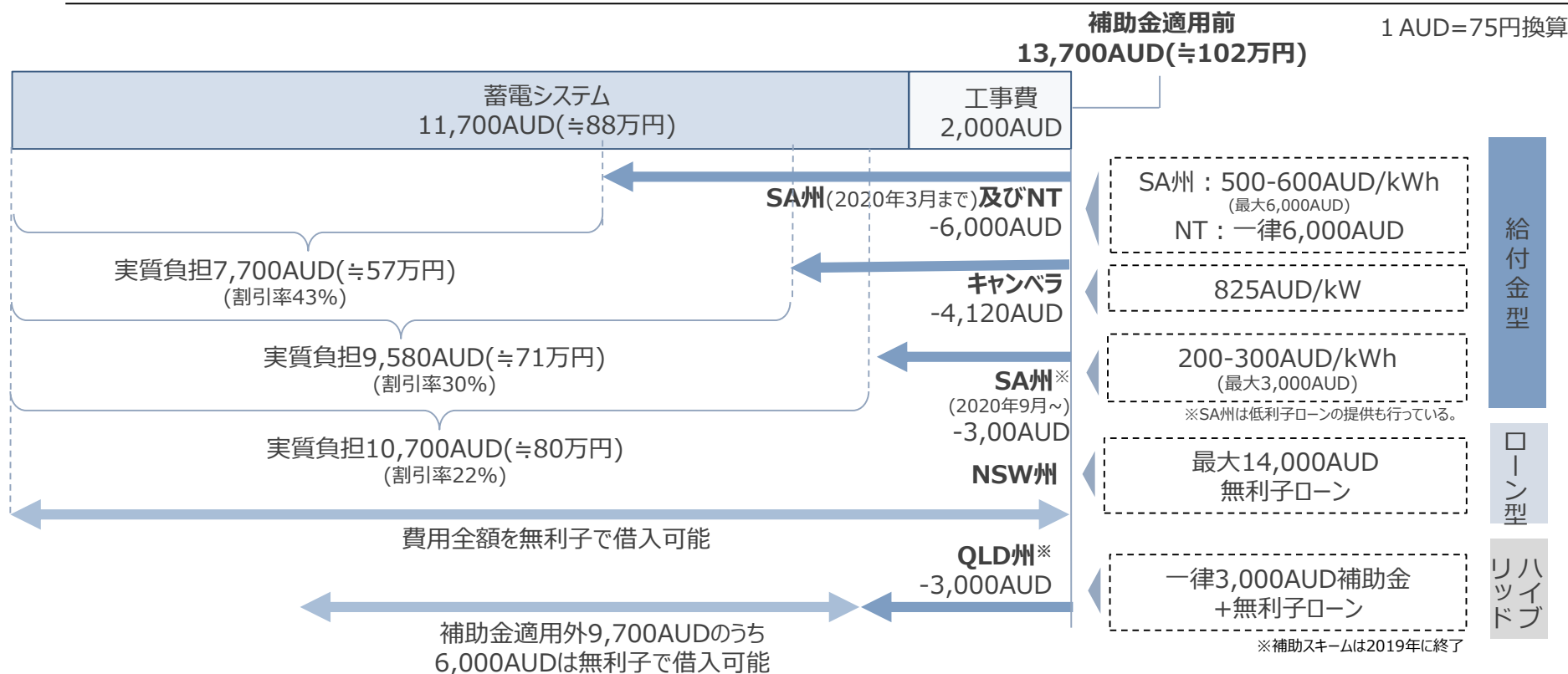
豪州における家庭用蓄電システムの導入政策 ―州政府レベル―



- 豪州では、州政府による導入補助金が盛んに実施されている。補助形態は、大きく「返済不要給付金型」と「無利子ローン提供型」に分類できる。
- ノーザンテリトリー(NT)、キャンベラ首都圏、南オーストラリア州等では給付金型、ニューサウスウェールズ州では無利子ローン型、またクイーンズランド州※では給付金型とローン型がハイブリッドで導入された。

※クイーンズランド州の補助金スキームは2019年に終了した。

Tesla Powerwallを導入した場合の各州の補助金適用事例(2020年末時点)
(規模13.5kWh(5kW)、蓄電システム価格11,700AUD、工事費2,000AUDと仮定)



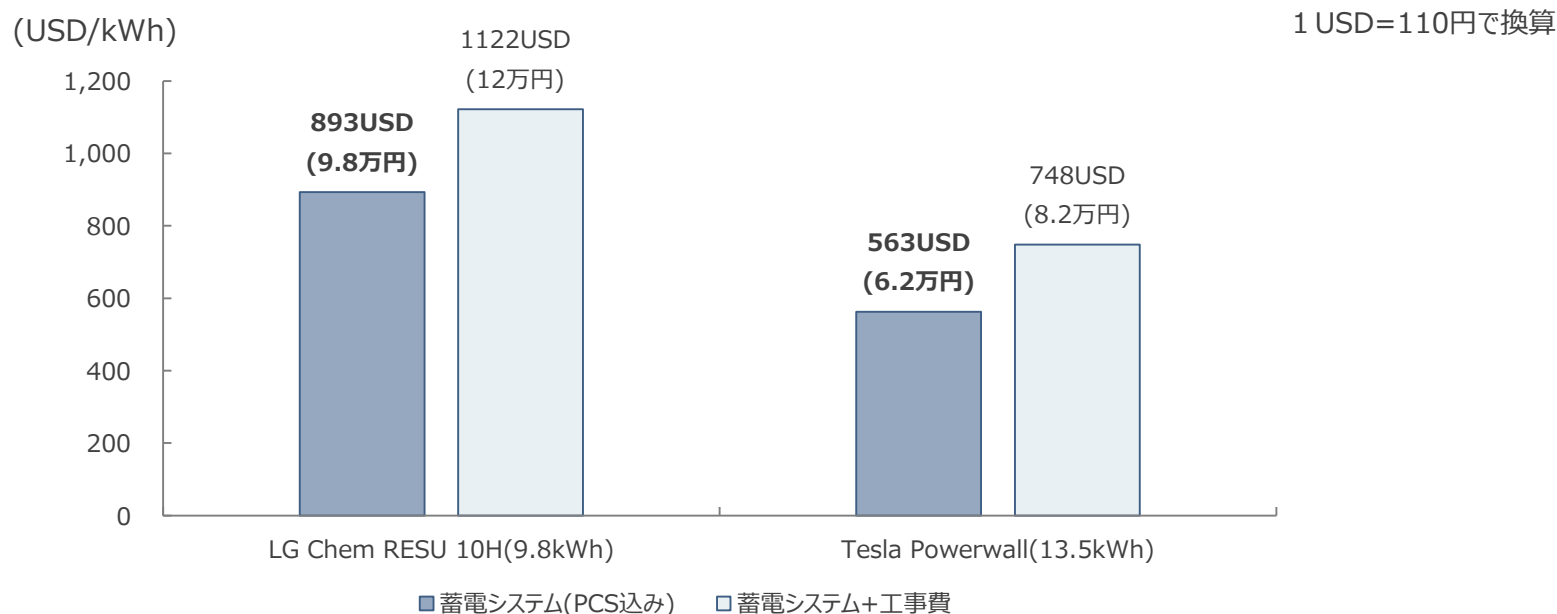


米国CA州における家庭用蓄電システムの価格水準

- 米国において最も市場シェアの高いTeslaのPowerwall（13.5kWh）は本体6,500USD、付属品（Gateway）1,100USDで販売しており、ハードウェア代の合計は7,600USD程度であり、**工事費を除く価格水準は563USD/kWh(約6.2万円)と極めて低い。**
- 報道等の情報より、工事費は2,500USD（約27.5万円）程度と推測される。
- 同様にカリフォルニア州においてシェアの高いLG ChemのRESU 10H（9.3kWh）のハードウェア代は、8,750USD程度※であり、**工事費を除く価格水準は893USD/kWh(約9.8万円)。**

※販売サイトによってはより安価な販売価格を提供している場合もある。

米国CA州における蓄電システム単体(PCS込み)及び工事費を含んだ価格相場



※出所) Solar Reviews “What is the best solar battery for your home?”<https://www.solarreviews.com/blog/is-solar-battery-storage-worth-it-given-current-solar-battery-cost><閲覧日：2020.8.6>

Solar.com “LG Chem Battery” <https://www.solar.com/learn/lg-chem-battery/><閲覧日：2020.8.6>

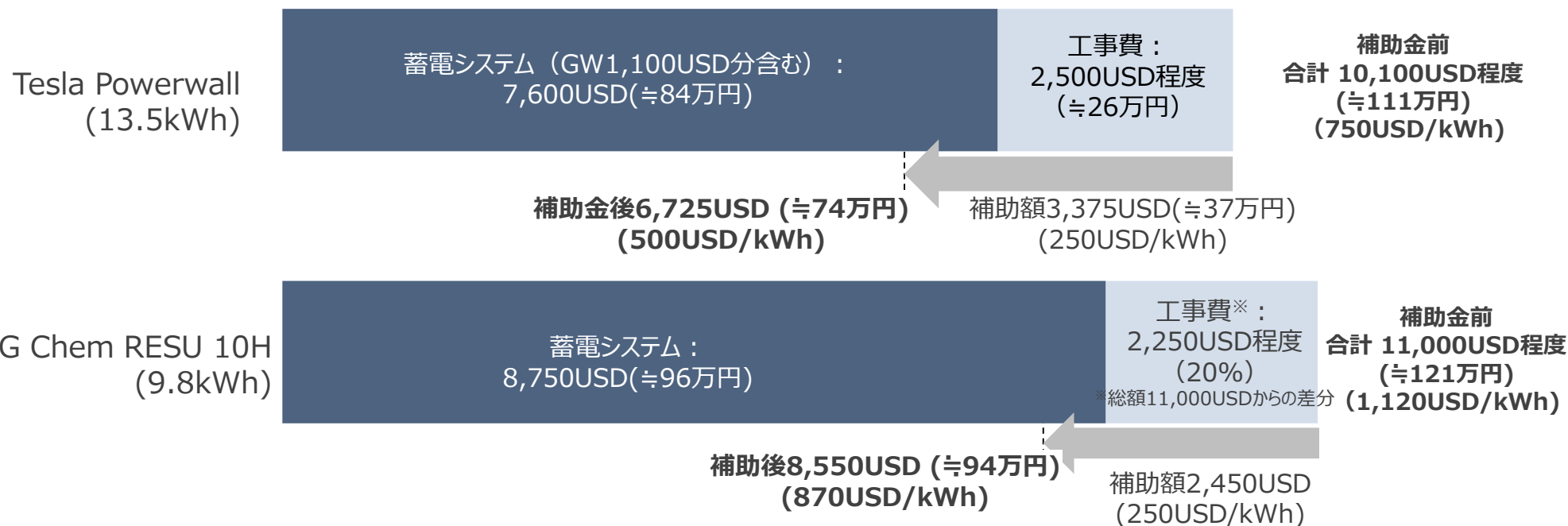


米国CA州における家庭用蓄電システムの導入政策

- 米国CA州においては、Self-Generation Incentive Program (SGIP) という蓄電システム導入補助金が2001年3月に導入された。現在の**補助金額は250USD/kWh程度**となっており、補助金を適用すると**Tesla Powerwallの導入コストは約500USD/kWh、LG Chem RESU 10Hの場合は約870USD/kWh程度**となる。
- 当初は蓄電システムは補助対象外であったが、2009年から再エネ併設の蓄電システムが対象となり、2011年には蓄電システム単独設置の場合も補助対象となった。

1 USD=110円で換算

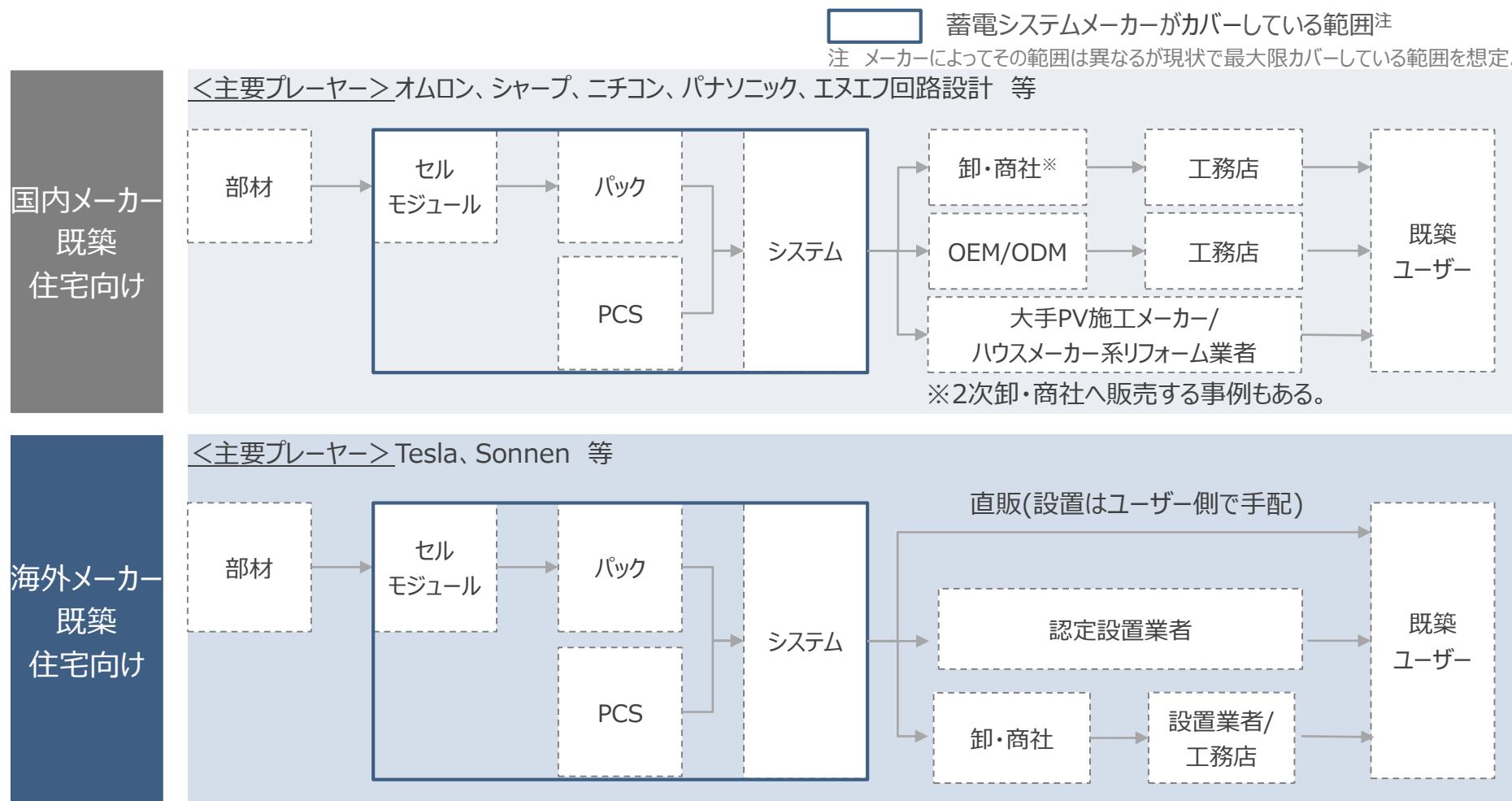
Tesla Powerwall及びLG Chem RESU 10Hを導入した場合の補助金適用事例



日本と海外における家庭用蓄電システムの商流構造の比較例

- 国内メーカー製蓄電システムと、米国でのTeslaやドイツでのSonnenなどの海外メーカーの商流構造を比較したものを下図に示す。
- 海外メーカーは、ユーザーへの直販や、認定設置業者を通じた、よりシンプルな販売経路を有していることが分かる。

※ OEM : Original Equipment Manufacturer、ODM : Original Designed Manufacturerの略で、いずれも委託を受けた企業のブランドで生産を行うこと。



Ⅱ．蓄電システムをめぐる現状認識

1. 国内外の家庭用蓄電システム市場の現状
2. 国内外の業務・産業用蓄電システム市場の現状

国内外における業務・産業用蓄電システムの市場概要 – 日本、中国、CA州 –

- 業務・産業用蓄電システムに関しては、日本、中国、米国の市場を分析した。なお、日本及び中国の統計については、通信基地局・中大型UPS向けの通信基地局・中大型UPS向けの導入量が含まれているが、米国の統計データには含まれていない。
- **中国においては、**これまでは通信基地局向けを中心に安価な**鉛電池**が導入されていたが、環境配慮・廃棄の観点から**リチウムイオン電池**への置き換えが加速しており、今後も拡大していく見込みである。
- 米国は**デマンドチャージが高額**なことから、電気代を節約する目的で業務・産業用蓄電システムを導入するケースが多い。

日本 

- 2010年～2019年累積市場規模は約6GWh(基地局及びUPS向けを含む)。
- 2016年度に業務・産業用蓄電システムについても**目標価格(15万円/kW)**が設定され、目標価格を下回った製品に対して導入補助が行われた。

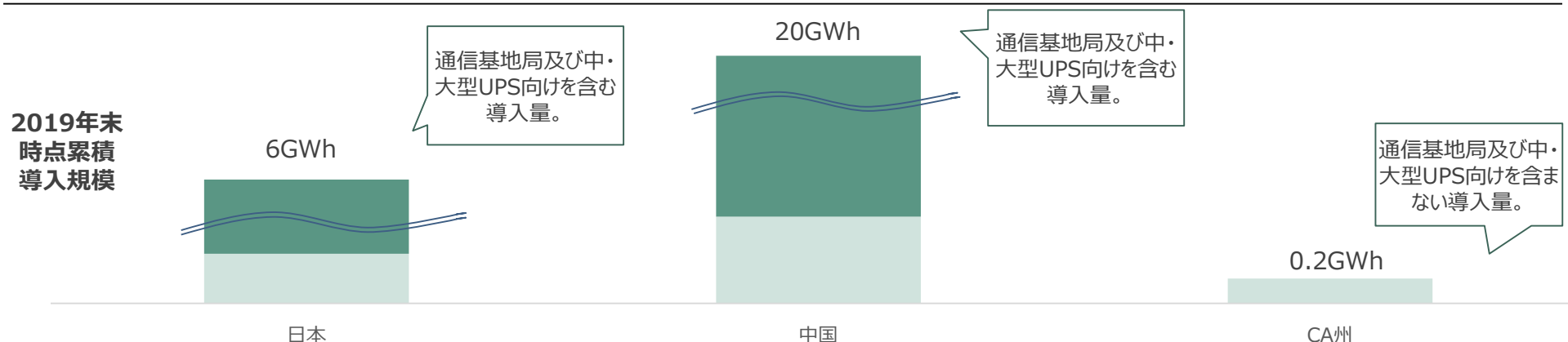
中国 

- 業務・産業用蓄電システムの拡大要因は、**5G通信導入による基地局向けバックアップニーズ**。
- 基地局用市場では今後も大きなニーズが見込まれるものの、価格重視の入札が続いており、品質・安全性、及びメーカーの収益性悪化も懸念される。

米国(CA州) 

- 米国は**デマンドチャージ回避**を目的として業務・産業用蓄電システムの導入が進む。
- SGIPによる補助金**も導入のドライバーとなっている。
- 蓄電システムメーカーが電気代削減を約束する形態でのサービス導入事例も見られる。

業務・産業用累積導入容量 (2010年～2019年)



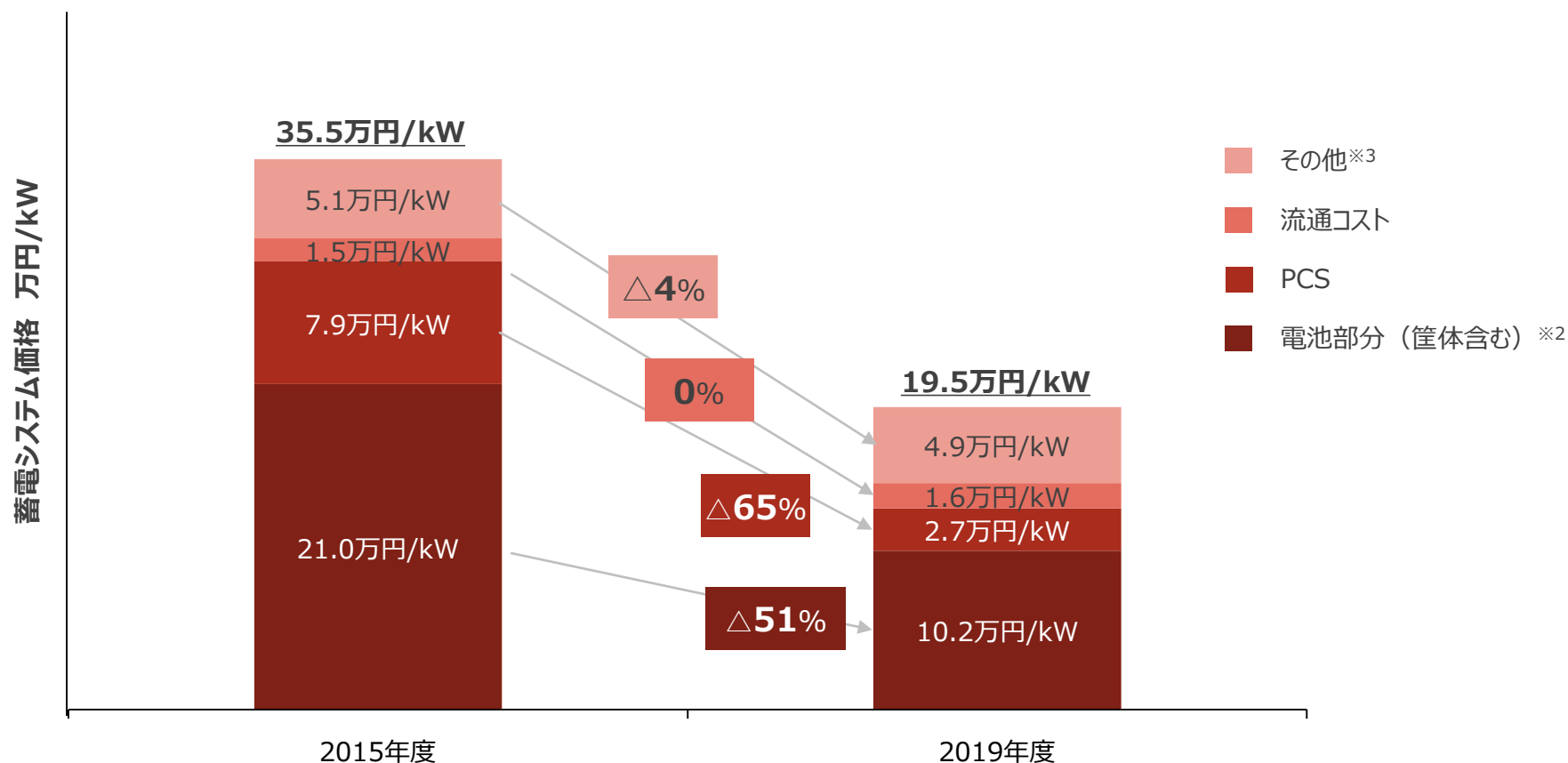
※富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望」シリーズより三菱総研作成(2010年～2019年累積。業務・産業用は無線基地局バックアップ電源向け、中・大型UPS向けを含んだ業務・産業用蓄電池市場規模。)

※CA州の実績は2018年時点の累積値

国内業務・産業用蓄電システムの価格水準（2019年度）（1/2）



- 事業者ヒアリング及び「平成31年度需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワープラント構築実証事業費補助金」（VPP実証）の申請データに基に、業務・産業用蓄電システム価格の相場を推計したところ、kWあたりの工事費を含まない蓄電システム価格は19.5万円/kW※1となった。



※1：海外製蓄電システムを含む平均値である点に留意が必要である。

※2：「筐体」は電池盤（収納箱）、ラック、コンテナおよび筐体内の空冷システムを含む。

※3：「その他」には製造・検査費用や開発費用等が含まれているが、工事費は含まれない。

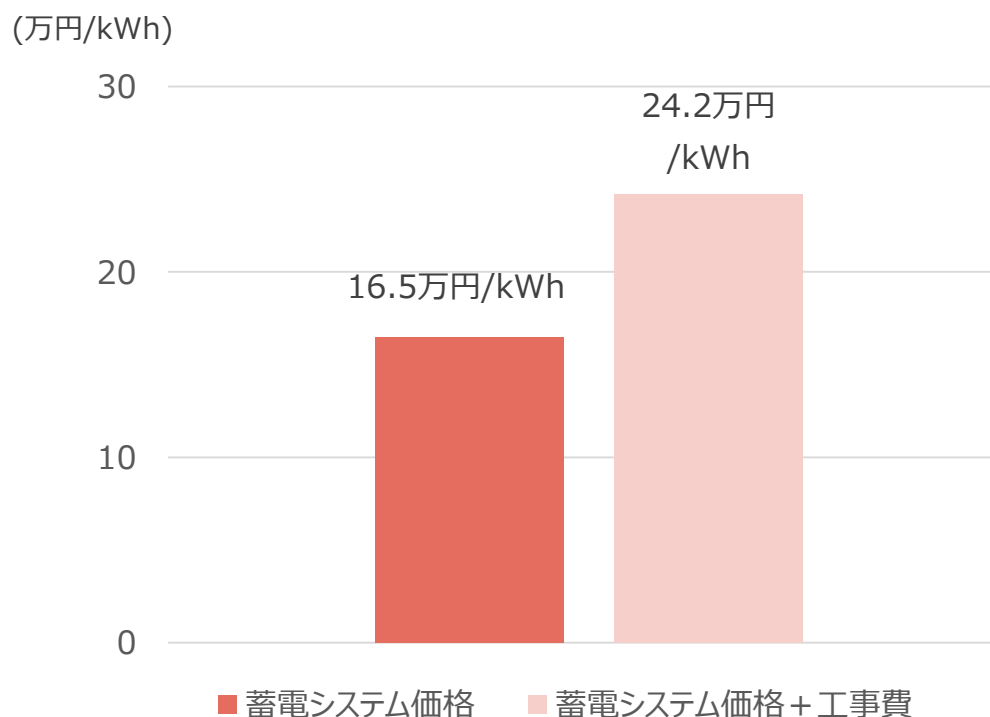
出所）事業者ヒアリング及び「平成31年度需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワープラント構築実証事業費補助金（バーチャルパワープラント構築実証事業）」の申請データに基づき、三菱総研推計

国内業務・産業用蓄電システムの価格水準（2019年度）（2/2）



- 2019年度VPP実証で導入された業務・産業用蓄電システムにおいて、kWhあたりでの価格を算出した結果、**蓄電システム価格の平均は16.5万円/kWhとなった。**
- また、**工事費を含む蓄電システム価格の平均値は、24.2万円/kWhとなった。**

日本における蓄電システム価格（電池部分、PCS含む）と工事費（試算）



出所) SII「需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワープラント構築実証事業費補助金」等データより三菱総研作成

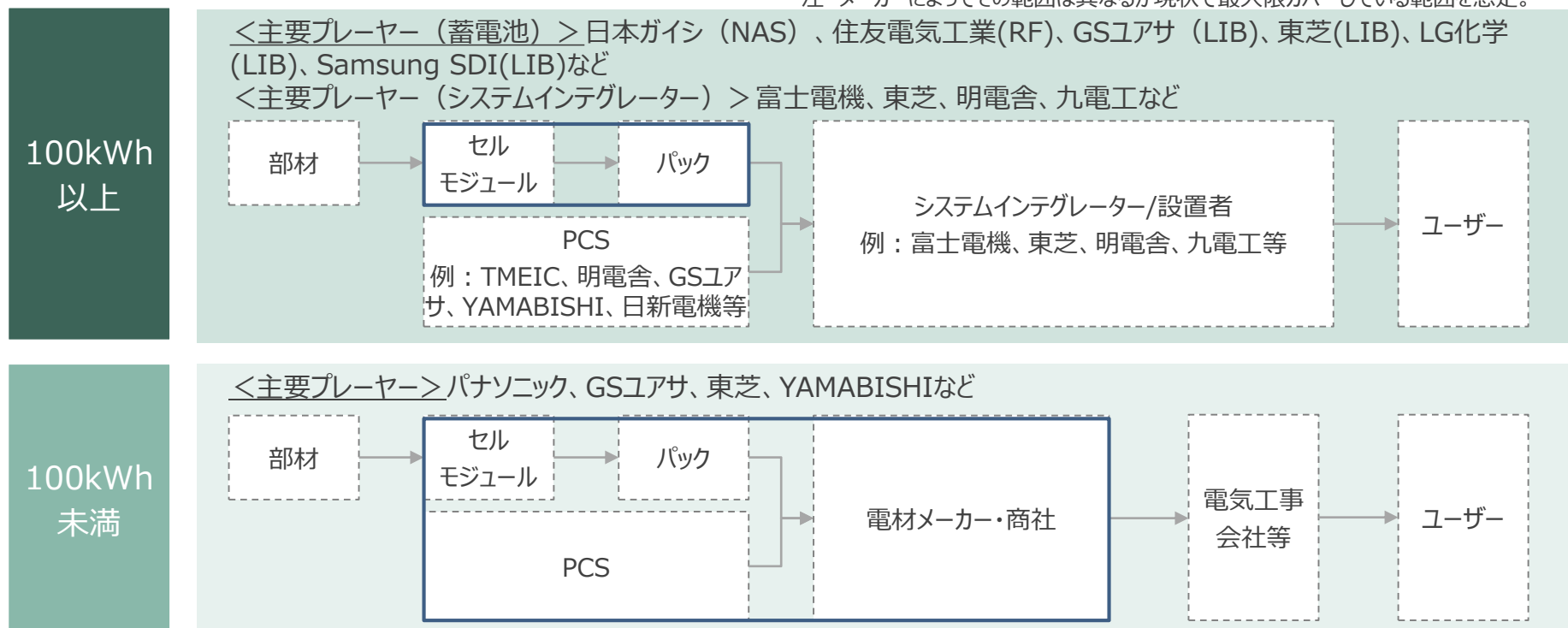
国内業務・産業用蓄電システムの商流構造



- 国内業務・産業用蓄電システムのうち、「100kWh以上」の大規模蓄電システムについては、再エネ併設・系統用蓄電システムと同様に**システムインテグレーターが全体システム設計**を行い、PCS及び蓄電池を調達する商流構造となっている。
- 「100kWh未満」の中小型蓄電システムについては、蓄電池・電材メーカーが中心となってシステム開発を行い、電気工事会社等を通じてユーザーへ提供する調達構造となる。

業務・産業用蓄電システムの商流構造

 蓄電池メーカー、システムメーカーがカバーしている範囲^注
 注 メーカーによってその範囲は異なるが現状で最大限カバーしている範囲を想定。



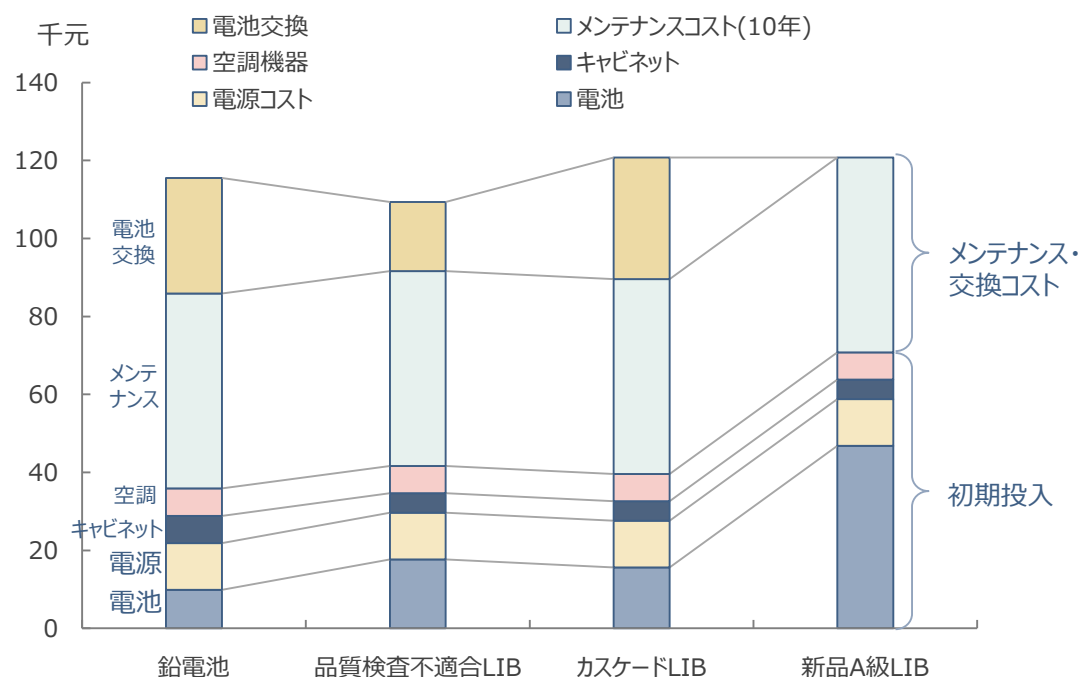
中国における業務・産業用蓄電システムの価格水準 – 基地局バックアップ用 –



- 中国における基地局向け蓄電システムはこれまで鉛蓄電池及びカスケード利用※リチウムイオン電池（LIB）が主流であったが、近年は**車載向けとして製造されつつも品質検査不適合となったものや、供給に至らず在庫として余ったリチウムイオン電池**が採用されている。このため、価格帯も廃棄電池と同等額となっている。
- 鉛蓄電池については、イニシャルコストだけで見れば価格メリットはあるものの、頻繁な電池交換が必要であり、かつ環境への負担もあり採用は年々縮小している。一方で、**リチウムイオン電池**は急速な価格低下とサイクル寿命の長さから、10年単位の維持費を加味した総コストでみると価格メリットに優れていると言える。

※カスケード利用とは、EV等車載用として利用した後に回収された「退役電池」を工場に戻して補修し、利用可能な標準にまで到達させた後、循環使用を実施することを指す。

基地局向けバックアップ電源の価格構成情報（蓄電池タイプ別）
メンテナンスコスト、蓄電池交換の想定を含んだ10年間の総コスト比較



	鉛蓄電池	品質検査不適合品LIB等	カスケードLIB	新品A級LIB
電池	9,880	17,680	15,600	46,800
電源コスト	12,000	12,000	12,000	12,000
キャビネット	7,000	5,000	5,000	5,000
空調機器	7,000	7,000	7,000	7,000
メンテナンスコスト(10年)	50,000	50,000	50,000	50,000
電池交換	29,640 3回	17,680 1回	31,200 2回	0 0回
総コスト	11.6万円 ≒180万円	10.9万円 ≒169万円	12.1万円 ≒188万円	12.1万円 ≒188万円
単価	4,400円 /kWh ≒6.9万円	4,200円 /kWh ≒6.5万円	4,600円 /kWh ≒7.2万円	4,600円 /kWh ≒7.2万円

- 1元 = 15.5円で換算
- 新品A級LIBは実際に基地局での採用は無いが、参考のため算出。

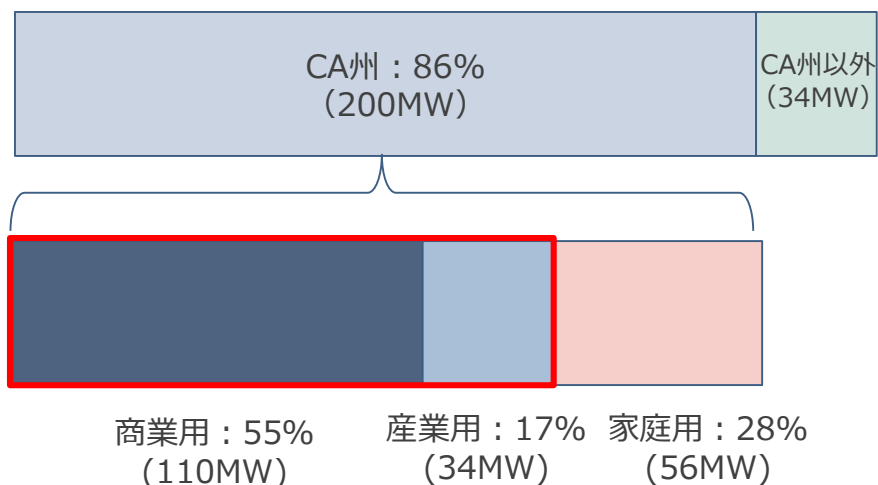


米国CAにおける業務・産業用蓄電システムの導入実績

- 米国EIA※によると、2018年にCA州に導入された需要側蓄電システム、約**200MW**のうち、約**72%が業務・産業用**である。
- 導入拡大の背景には、SGIP（Self-Generation Incentive Program）による補助金額(250USD/kWh程度)が影響していると考えられる。
- 業務・産業用蓄電システムの導入量は、2014年以降、急激に増加。2018年までに、**93MWの業務・産業用蓄電システムが同スキーム下で導入された。**

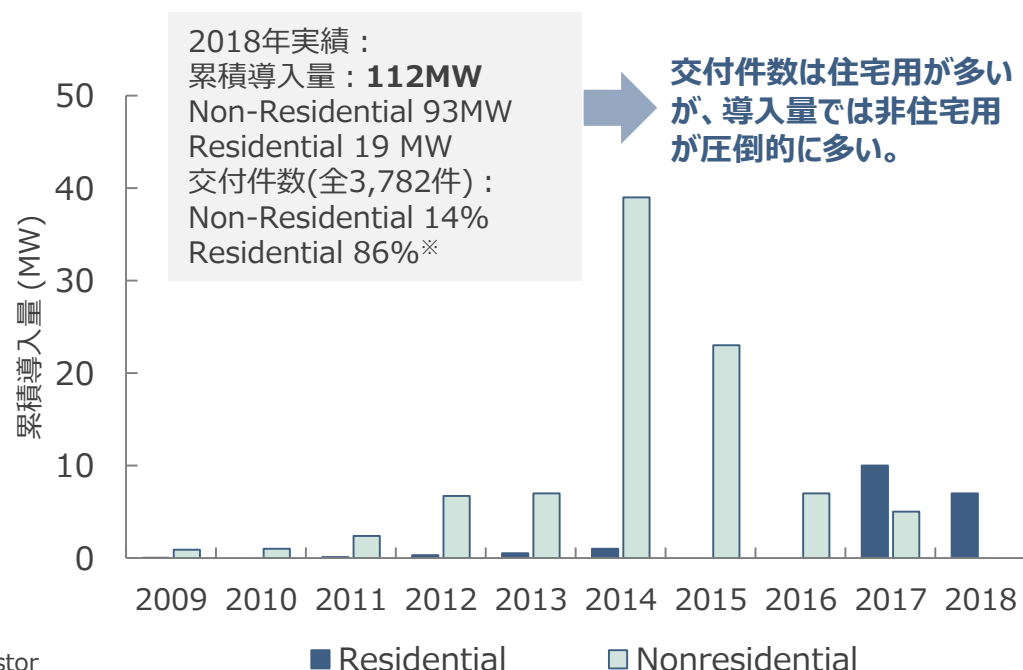
※ Energy Information Administrationの略

米国における2018年需要側蓄電システムの累積導入量



出所) U.S. Energy Information Administration "Battery Storage in the United States: An Update on Market Trends"より三菱総研作成
https://www.eia.gov/analysis/studies/electricity/batterystorage/pdf/battery_storage.pdf <閲覧日: 2020.8.6.>

CA州におけるSGIP下での需要家設置型電池累積導入量の推移(単年)



出所) 2019 SGIP Energy Storage Market Asssment and Cost-Effectiveness Report
<https://www.cpuc.ca.gov/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=6442463457> <閲覧日: 2020.8.6>

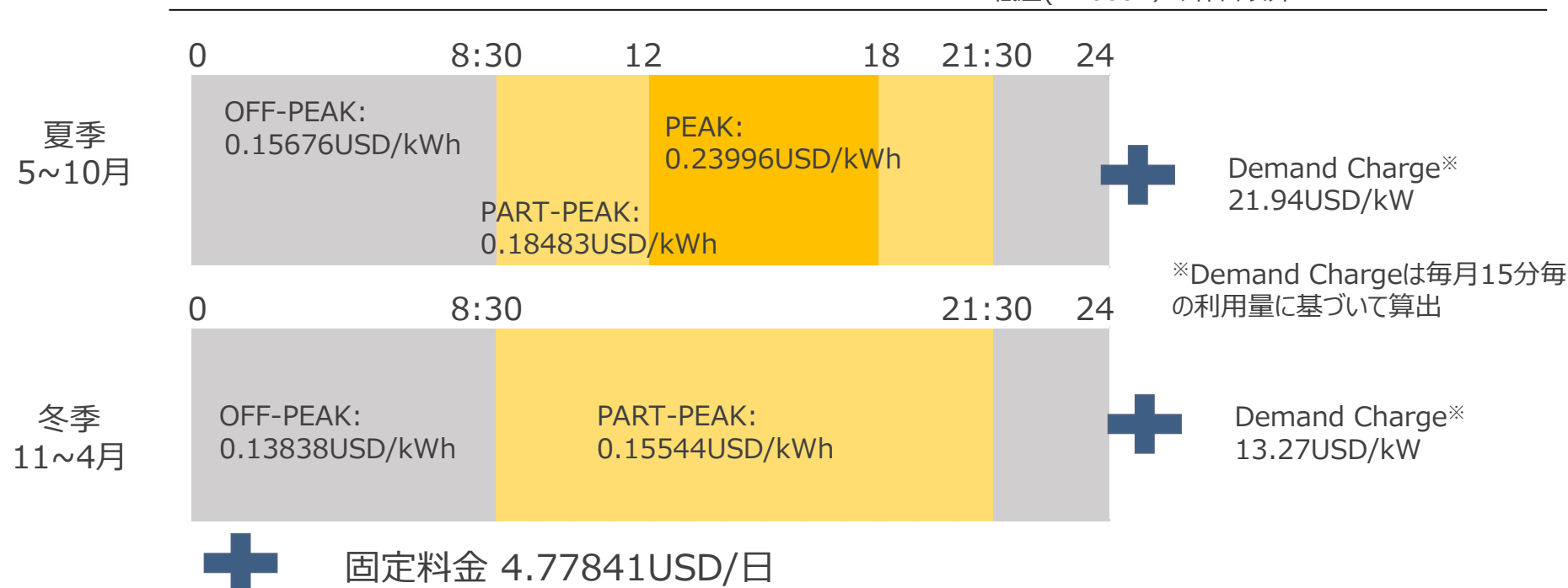


海外における業務・産業用蓄電システムに関連する政策 – 米国CA州–

- 業務・産業用蓄電システムのもう一つのドライバーとして、TOU料金と高いデマンドチャージが挙げられる。
- 事業者用のピーク/オフピーク時の単価差は、夏季で8.3UScent/kWh、冬季で1.7UScent/kWhであり、更にデマンドチャージとしてkWあたり21USD(冬季は13USD)が徴収される。
- こういった背景から、業界大手のStemなどは、蓄電システム購入者に電気料金削減を事前に約束するPerformance Guaranteeというサービスを提供し、シェアを拡大させている。

事業者用料金体系（A-10プラン）

※低圧(~2000V)、休日以外



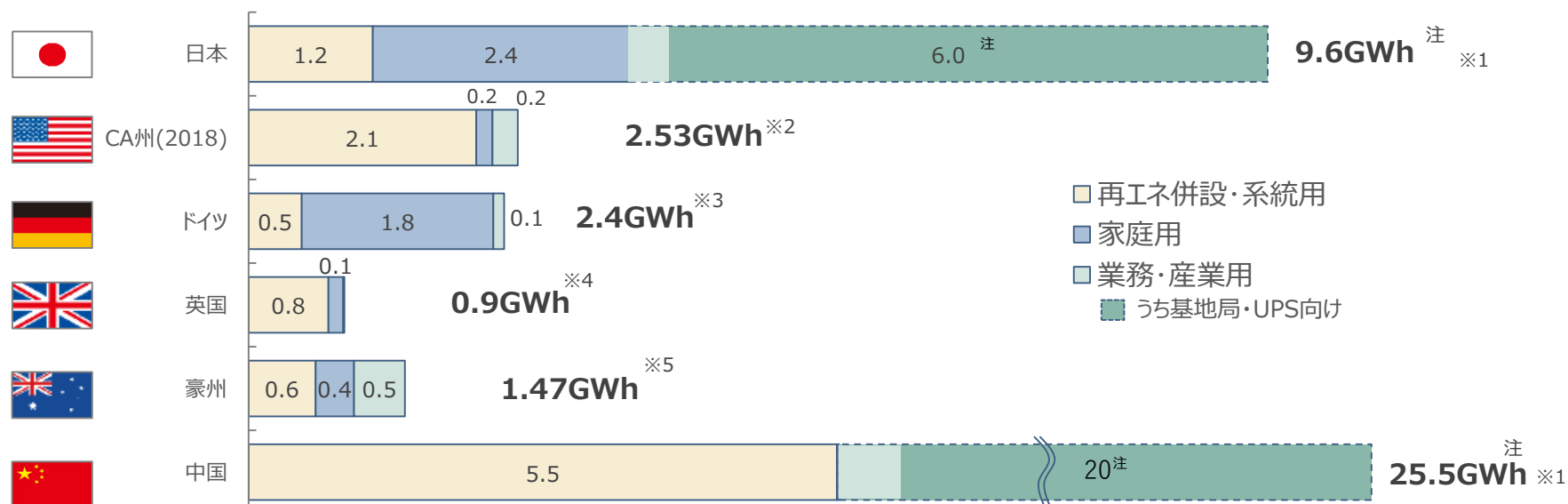
※出所) PG&E website https://www.pge.com/tariffs/Res_Inclu_TOU_Current.xlsx, <https://www.pge.com/tariffs/CommercialCurrent.xlsx> より三菱総研作成<閲覧日: 2020.8.24>

定置用蓄電システム累積導入容量の国際比較

-日本、中国:基地局UPS含む-

- 定置用蓄電システムの導入状況を海外市場（米国カリフォルニア(CA)州、ドイツ、英国、豪州及び中国）と比較したところ、下図の通りとなる。
- なお、日本及び中国に関しては、業務・産業用の導入量に基地局及びUPS向け(グラフの濃緑部分)が含まれている。

セグメント別累積導入規模（2019年） [GWh]



注 業務・産業用蓄電システムの統計に関し、日本及び中国の統計には通信基地局バックアップ電源及び中・大型UPS向けの蓄電システム導入量が含まれている(濃緑部分)のに対し、CA州、ドイツ、英国及び豪州の統計には含まれていない。参考までに、基地局向け、UPS向けを含む業務・産業用蓄電システムの導入規模は、米国全体で22GWh、欧州全体で17GWhとなっている。

※1 富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望」シリーズより三菱総研作成(2010年～2019年累積。業務・産業用は無線基地局バックアップ電源向け、中・大型UPS向けを含んだ業務・産業用蓄電池市場規模。)

※2 U.S. Energy Information Administration “Battery Storage in the United States: An Update on Market Trends” https://www.eia.gov/analysis/studies/electricity/batterystorage/pdf/battery_storage.pdf
CPUC “2019 SGIP Energy Storage Market Assessment and Cost-Effective Report” <https://www.cpuc.ca.gov/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=6442463457> <閲覧日：2020.8.6>

※3 EUPD Research “Zusammenfassung der Studie (Vorabversion) „Energiewende im Kontext von Atom- und Kohleausstieg – Perspektiven im Strommarkt bis 2040“” https://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/user_upload/EuPD_zusammenfassung_studie_strommarkt.pdf. <閲覧日：2020.9.25>

Journal of Energy Storage “The development of stationary battery storage systems in Germany – A market review” <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352152X19309442> <閲覧日：2020.9.25>

※4 National Grid “Data-workbook2020” <https://www.nationalgrideso.com/document/173806/download>. <閲覧日：2020.10.21>

Solar Power Europe “European Market Outlook For Residential Battery Storage” <https://www.solarpowereurope.org/european-market-outlook-for-residential-battery-storage/> <閲覧日：2020.10.21>

※5 Wood Mackenzie “Australia energy storage market outlook 2020” p.22, 2020

定置用蓄電システム市場概要の国際比較

-日本、中国:基地局UPS含む-

		CA州 	英国 	ドイツ 	豪州 	中国 	日本 
2019年 累積 導入量	合計	2.5 GWh	0.9 GWh	2.4 GWh	1.5 GWh	25.5 GWh	9.6 GWh
	再エネ併設・ 系統用	2.1 GWh	0.8 GWh	0.5 GWh	0.6 GWh	5.5 GWh	1.2 GWh
	業務・産業用	0.2 GWh	0.01 GWh	0.1 GWh	0.5 GWh	20.0 GWh (基地局UPS含む)	6.0 GWh (基地局UPS含む)
	家庭用	0.2 GWh	0.1 GWh	1.8 GWh	0.4 GWh	0.02 GWh	2.4 GWh
主な電池導入施策		- 設置義務 - 補助金 - 市場整備 - 電気料金設計	電力取引市場整備	補助金	- 補助金 - 市場整備	- 補助金 - 実証事業	- VPP実証 - 補助金
家庭用蓄電システム価格 (工事費なし) ※1		7.9万円/kWh 9.8-13.5kWh規模 市場平均※2	10.1万円/kWh 8kWh規模 メーカー参考価格※3	14.2万円/kWh 6-12 kWh規模 市場相場※4	9.3万円/kWh 8kWh規模 市場相場※5	導入実績がほぼない ため、不明	14.0万円/kWh 市場全体平均※6
2019年 PV・風力導入量		127 GW※7 (米国全体)	37GW※8	107GW※9	18GW※10	437GW※11	60GW※12

※1 補助金申請等、取得可能であった情報を元に記載しているため、各国の算出条件は同一ではない。

※2 米国補助金SGIPを利用した導入実績上位製品(Tesla製51%、LG Chem46%)の価格を加重平均して算出している。

※3 8kWh規模で高い市場シェアを持つPowervault社製蓄電システムの価格。

※4 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352152X19309442><閲覧日: 2020.10.5>

※5 SOLAR CHOICE <https://www.solarchoice.net.au/blog/battery-storage-price>. <閲覧日: 2020.11.5>

※6 事業者ヒアリング及びSII「災害時に活用可能な家庭用蓄電システム導入促進事業費補助金」の申請データに基づき三菱総研推計

※7 U.S. Energy Information Administration "Existing Capacity by Energy Source", https://www.eia.gov/electricity/annual/html/epa_04_03.html<閲覧日: 2020.10.5>

※8 UK Government "Energy Trends: UK renewables" <https://www.gov.uk/government/statistics/energy-trends-section-6-renewables> <閲覧日: 2020.10.5>

※9 Clean Energy Wire "Ministry plans renewables expansion push to reach Germany's 2030 target"

<https://www.cleanenergywire.org/news/ministry-plans-renewables-expansion-push-reach-germanys-2030-target><閲覧日: 2020.10.5>

※10 EnergyAustralia <<https://www.energyaustralia.com.au/home/electricity-and-gas/solar-power/feed-in-tariffs>> <閲覧日: 2020.10.5>

※11 PV: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/solar-power-germany-output-business-perspectives><閲覧日: 2020.10.5>、風力: GWEC, Global Wind Report 2019、2020年

※12 経済産業省「国内外の再生可能エネルギーの現状と今年度の調達価格等算定委員会の論点案」https://www.meti.go.jp/shingikai/santeiji/pdf/061_01_00.pdf<閲覧日: 2020.10.5>

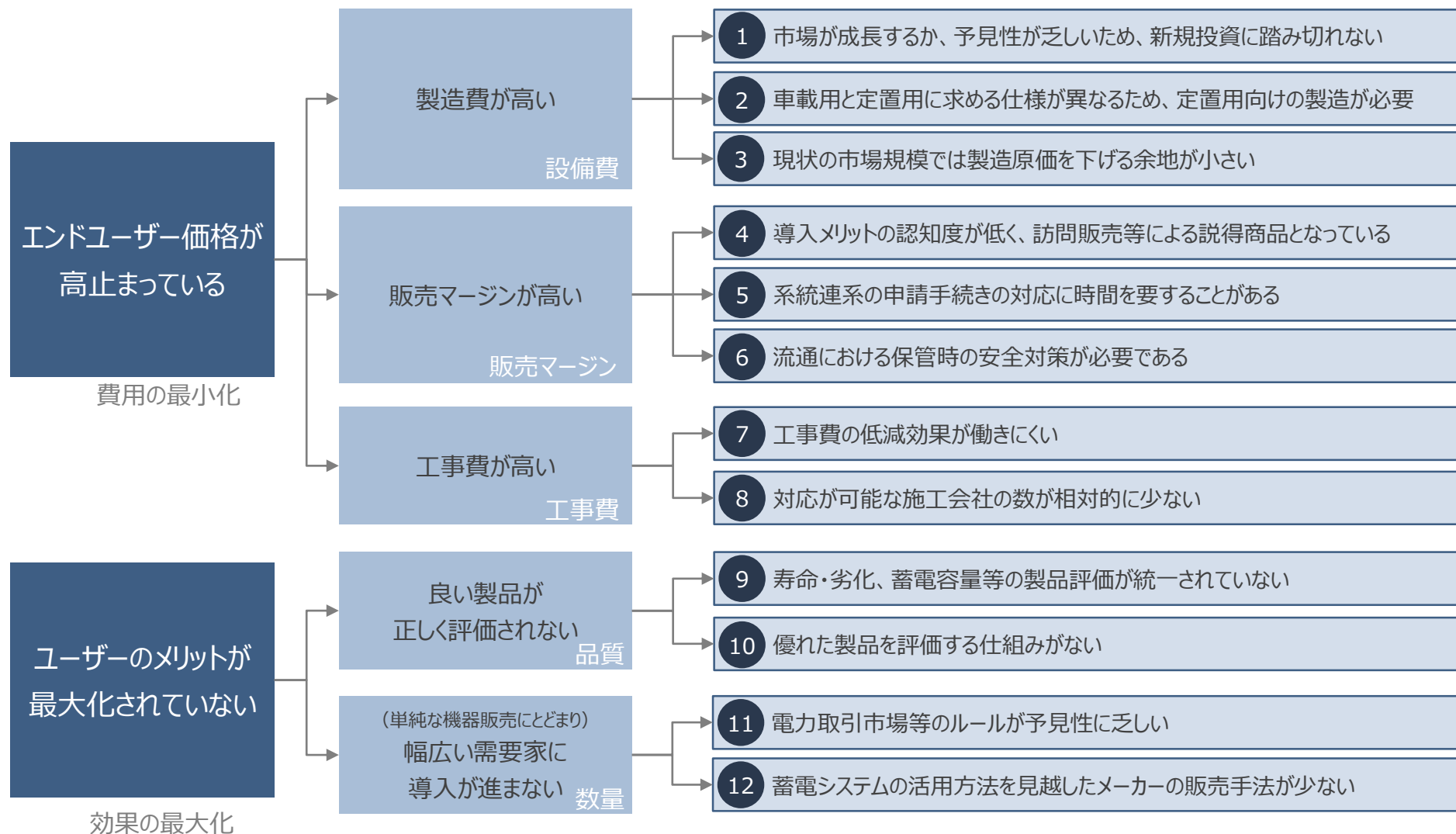
注 USD = 110円、AUD = 75円、元 = 15円、EUR = 123円、GBP = 135円として簡易換算している。
四捨五入の関係で合計が一致しないものがある。

Ⅲ. 普及拡大に向けた課題の再整理

1. 家庭用
2. 業務・産業用

家庭用蓄電システムが抱える課題の体系的整理

- 事業者へのヒアリング、海外事例調査、本検討会における議論等を踏まえ、家庭用蓄電システムが抱える課題を整理した。



家庭用蓄電システムの課題の概要及び対応策（1/2）

課題	課題の概要	対応策
①市場が成長するか、予見性が乏しいため新規投資に踏み切れない	● 中長期的な市場拡大が見通せないため、メーカーとしても生産設備等への新規投資がしにくく、コスト削減につながらない。 ● EV需要に影響されるとみられるが、EV需要を推定できない。 ● 将来の需要量の目安がなく、見通せない。	✓ 導入見通しの設定 【本資料p.97～p.108を参照】
②車載用と定置用に求める仕様が異なるため、定置用向けの製造が必要	● 車載用は出力が必要である一方、定置用はサイクル数が求められる等、電池への要求性能が異なることから、車載用とは別に定置用向けの電池が製造されており、生産規模が拡大せず高コストの要因になっている。	✓ EV電池の定置型への活用、中古電池の活用
③現状の市場規模では製造原価を下げる余地が小さい	● 現状の市場規模で想定される生産量では、製造原価を下げる余地が小さい。電解液を使うタイプのリチウムイオン電池は製造コストが高く、大幅なコスト低減はできない。	✓ 市場拡大に向けた支援策のさらなる拡充 【第3回検討会資料5を参照】
④導入メリットの認知度が低く、訪問販売等による説得商品となっている	● 蓄電システムの認知度が低いうえ、高額商品でもあるため、訪問販売等の対面販売を基本とした説得商品となり、営業コストがかかってしまう。	✓ 蓄電システムに関する広報 ✓ 第三者所有モデルの活用、Eコマース等、新たな販売方法の確立
⑤系統連系の申請手続きの対応に時間を要することがある	● 系統連系の申請手続きが、接続する電力管区によって異なる等のため事務手続きが煩雑。 ● 系統連系の手続きが統一されれば、販売、施工面での負担が低減する	✓ 関係する業界団体間で連携して、系統連系に関する申請手続きの統一化や合理化の検討を行う【Appendix2一般財団法人電気安全環境研究所発表資料を参照】
⑥流通における保管時の安全対策が必要である	● 流通時に大量に保管する場合、法令等の規定による安全対策が必要。要件に合致する倉庫の確保や、安全管理等の制約がある。	✓ 安全性の確保を大前提としつつ、業界団体において、要望事項の整理を行う

家庭用蓄電システムの課題の概要及び対応策（2/2）

課題	課題の概要	対応策
⑦工事費の低減効果が働きにくい	● これまでは目標価格を設定し、当該目標価格を補助事業の要件とすること等により価格低減を促してきたが、従来の目標価格には工事費が含まれないため、工事費の価格低減効果が働きにくい。	✓ 工事費も含めたエンドユーザー価格をストレージパリティの達成に向けた価格水準とする【本資料p.81を参照】
⑧対応が可能な施工会社の数が相対的に少ない	● 市場規模が小さいことから、顧客ニーズに合わせて柔軟な施工ができる事業者が育ちにくい環境にあり、需要に対して相対的に施工会社の数が少ない。	✓ 施工方法の統一化や施工会社の認定・育成の支援 ✓ 施工しやすい蓄電システムの商品開発 ✓ 業界団体において、施工方法の合理化に向けた検討を行う
⑨寿命・劣化、蓄電容量等の製品評価が統一されていない	● 寿命、安全性、トータルで活用できる蓄電容量等、蓄電システムの性能、品質に関する評価方法が統一されておらず、比較が難しい。	✓ 蓄電システムの性能、品質に関する評価方法の統一、規格化【Appendix2 日本電機工業会発表資料を参照】
⑩優れた製品を評価する仕組みがない	● 技術要件を満たす製品の認定のみ行われており、性能毎でより需要家のメリットを最大化できるような優れた製品への評価がなされていない（ラベリング等）。	✓ 性能表示の導入【Appendix2 日本電機工業会発表資料を参照】 ✓ 確立された評価指標や評価方法の目標設定への反映の検討
⑪電力取引市場等のルールが予見性に乏しい	● 需給調整市場における蓄電事業の参入要件が整理できておらず、製品開発等の目途が立ちづらい。	✓ ポジアグリや機器個別計測の検討、ビジネスモデルの提案等を踏まえて、需給調整市場における蓄電事業の参入要件や各種電力取引における蓄電システムの活用機会の拡大策の検討【第3回検討会資料5を参照】
⑫蓄電システムの活用方法を見越したメーカーの販売手法が少ない	● 蓄電システムによる自家消費を促すための電力需給状況のシグナルを需要家に提供する仕組みや、デマンドリスポンス等と組み合わせた販売等、蓄電システムの活用方法と組み合わせたメーカーの販売手法が少ない。	✓ 電力小売等との顧客開拓・営業戦略の連携（ToU^注メニュー、アグリゲーターによるサービス提供等） ✓ 自家消費を促進するための取組の検討 ✓ 蓄電システムのマルチユースの促進策検討（供給力や調整力としての活用等）

注 ToU : Time of Use

《参考》 課題②の補足 車載用蓄電池と定置用蓄電池の価格の差

- 車載用の蓄電池に比べて定置用蓄電池が高くなっている主な理由としては以下が挙げられる。

① 製造方法が根本的に異なる

- トルクが求められる車載用蓄電池と、サイクル数を求められる定置用蓄電池では製造レシピが異なる。

② 市場規模が異なる

- 車載用は、元々の販売台数が多いことや、モジュール当たり多くのセルが求められるため市場規模が大きく、設備規模が大きい。

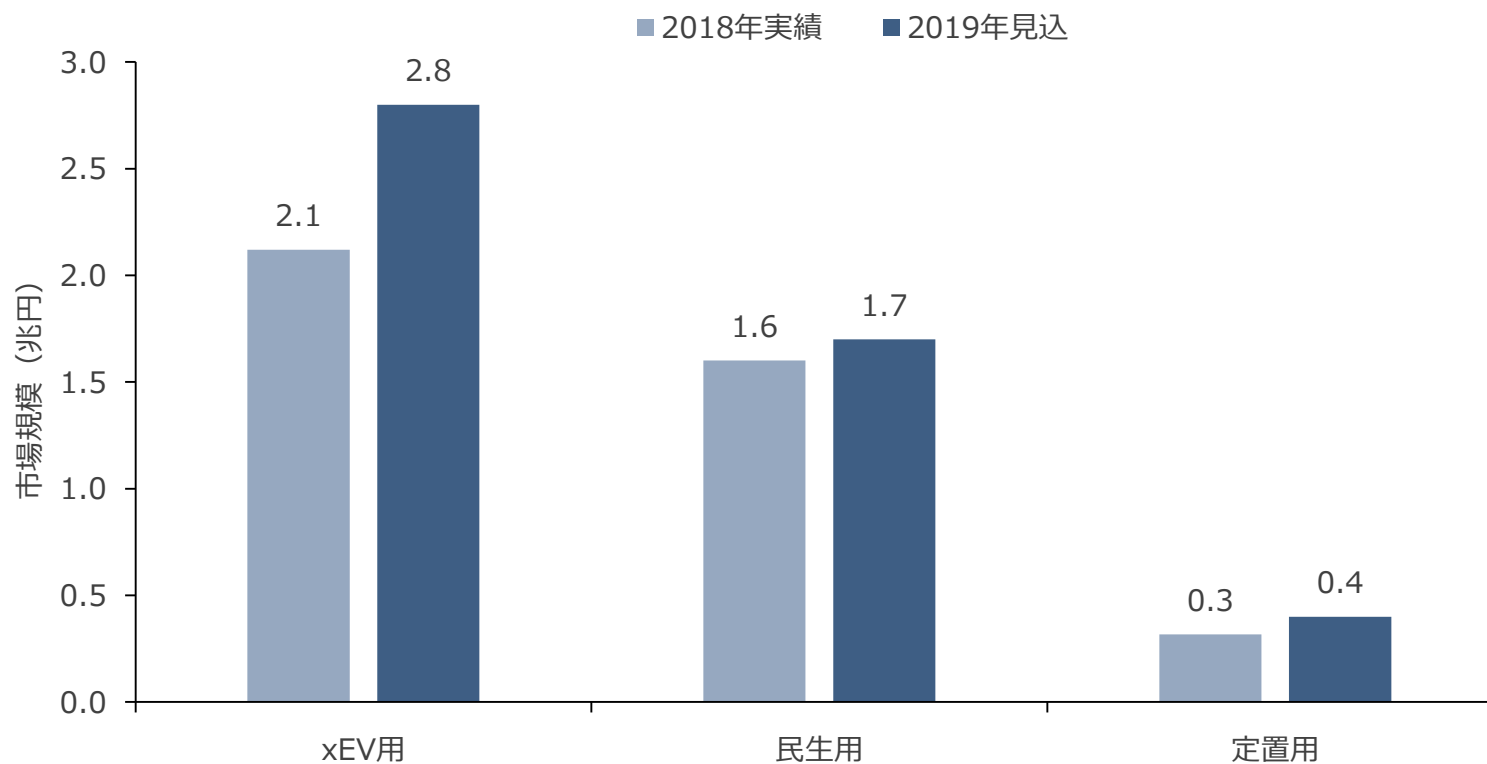
③ 安全性への要求が異なる

- 蓄電システムを設置した住宅が火事を起こすと極めて重大な問題となるが、自動車では「一定時間発火しない」など一定の安全基準を確保すればよいと定められており、要求される安全性が大きく異なる。

《参考》 課題②の補足 車載(xEV)用蓄電池の市場規模

- 蓄電池セルという観点では、xEV用、民生用が市場をけん引している。
- xEV用の市場が拡大し、リチウムイオン電池市場全体の半分以上を占めている。

リチウムイオン電池の市場規模の比較（xEV、民生、定置）



注 小型民生用はシリンダ・角・ラミネートの総量

出所) 富士経済「2019 電池関連市場実態総調査＜電池セル市場編＞」p.8、2019年

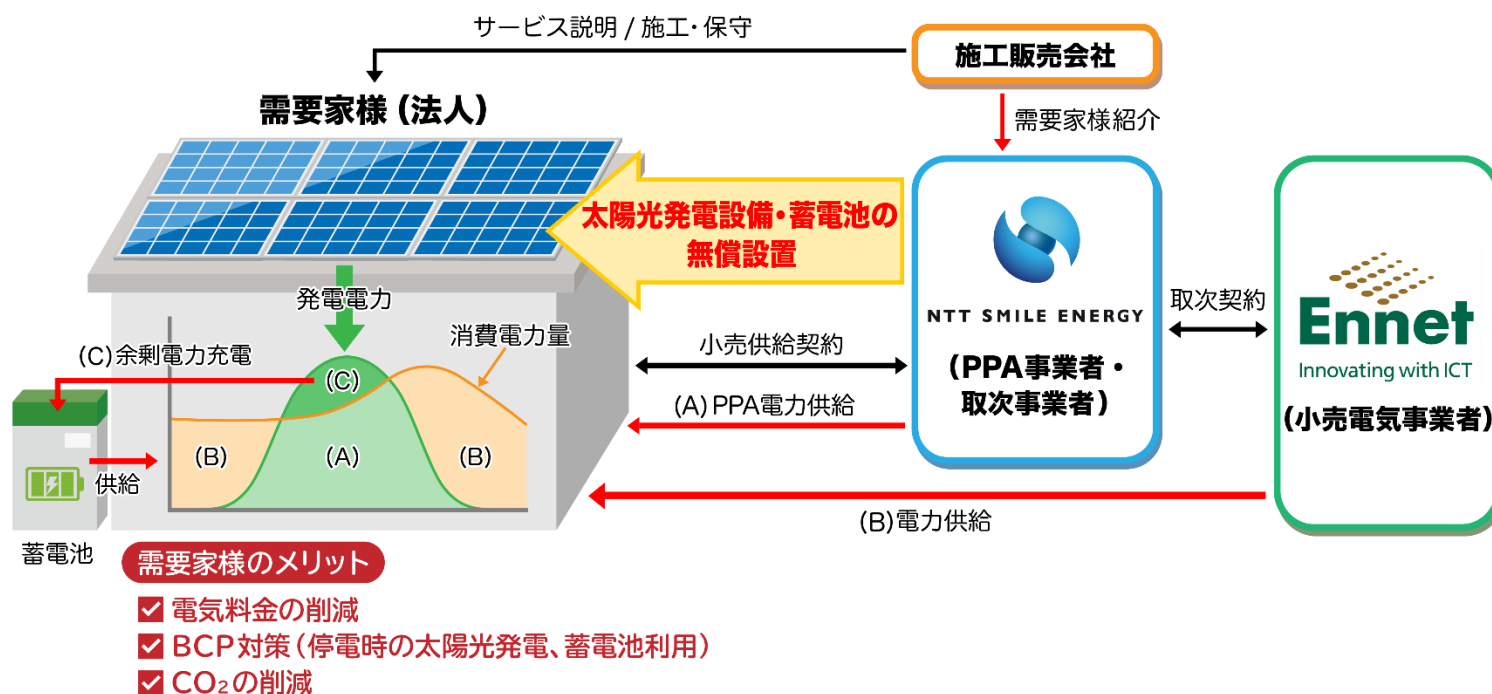
「参考」 課題④の補足 TPOモデルの紹介 – NTTスマイルエナジーの事例 –

- 蓄電システムの導入方法として、PPA/TPO^注のモデルによる導入が検討されている。
- 以下の通り、需要家のインシタル負担なく太陽光発電ならびに蓄電システムの導入が可能であり、非常時でのBCPや常時での自家消費による電気料金の削減などを享受できる。

注 Power Purchase Agreementの略で、需要家と発電事業者の間で締結する、電力購入契約のこと。

需要家の屋根上に第三者が太陽光発電設備を設置し、電力を供給することから第三者所有モデル（Third Party Ownership）とも呼ばれる。

法人向けの蓄電システム付きPVの“無償設置”サービス概要



出所) NTTスマイルエナジー プレスリリース「蓄電池付き太陽光発電設備“無償設置”サービスの開始について」、
<https://nttse.com/pressrelease/2020/05-11/1654/> <閲覧日：2020.12.1> より三菱総研作成

《参考》 課題④の補足 家庭用蓄電システムの資金調達におけるメリット・デメリット

- 訪問販売事業者等の営業においては各種ローンを活用して蓄電システムの導入が進められ、これまで普及拡大の一翼を担ってきたが、訪問販売ではユーザーのマジョリティ層へのリーチが出来ていなかった。
- サブスクモデルであるTPOモデルは、TPO事業者がPV/蓄電システムのアセットを保有・運用まで手掛けることで、これまでのローン調達による売切りモデルではリーチできなかったユーザーへの普及拡大策としてその役割が期待される。一方で、蓄電池の運用によるマネタイズが期待される制度・市場設計が現状ではなされておらず、マネタイズ手段の確立が今後の普及拡大の鍵となる。

			需要家におけるメリット	事業者におけるメリット・デメリット
売切りモデル	新築のみ	住宅ローン	✓ 安価な金利で調達することが可能である。	【施工店・販社】 ✓ パワービルダーは住居設備に住宅ローンを満額充てる傾向があり、住宅ローンの内数にPV/蓄電システム導入費用を組み込まない場合がある。
	既築のみ	住宅ローン 借換え	✓ 過去に比較的高金利で住宅ローンを組成した場合、PV/蓄電システムを新規調達しても総額としてコストメリットが出る可能性が有る。	【施工店・販社】 ✓ 借換えによってメリットが見込まれる場合、PV/蓄電システム導入を説得しやすい。
	新築/既築 共通	信販ローン	✓ 住宅ローンの与信が通らなかった際に、住宅ローンとは切り分けて調達することで、PV/蓄電システムを調達することが可能となる。	【施工店・販社】 ✓ 住宅ローンの与信が通らないユーザーに対しても、住宅ローンとは切り分けて資金調達を進めることで、PV/蓄電システム導入を説得しやすい。
		銀行借入れ	✓ 特になし。	※ 施工会社は関与せず。
サブスクモデル		第三者保有 モデル (TPO)	✓ ローンのリスクを抱えずに、月額支払いで調達することが可能。	【TPO事業者】 ✓ 売切りモデルではリーチできなかったマジョリティ層へのアプローチが期待される。また、設備運用まで手掛けることで付加価値を生み出すことが期待される。 ✓ 一方で、マネタイズが期待される制度設計がなされていない。

「参考」 課題④の補足 豪州における蓄電システムの広報

- 豪州の南オーストラリア(SA)州政府は、家庭用蓄電システムの普及のために、政府ウェブサイト上で分かりやすい情報を広く提供し、エンドユーザーの意識改革、導入メリットの周知に努めている。以下にその一例を示す。

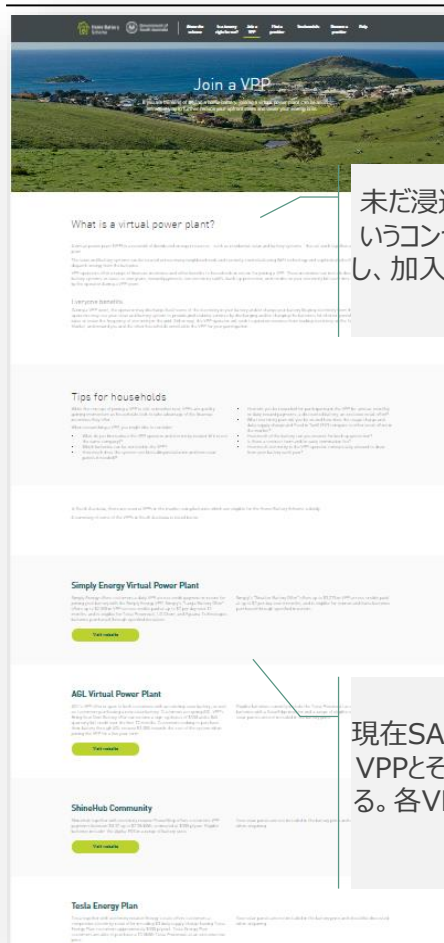
蓄電システム導入検討者向けページ



①適切導入規模と補助金診断、②設置業者検索、③見積もり取得の3ステップを政府HP上で完結できる。

居住地域、建物タイプ、契約先電力会社、PVの有無、予算等を入力すると適切な蓄電システム導入規模と補助金が提示される。

VPPに関する情報提供ページ



未だ浸透していないVPPというコンセプトについて概説し、加入検討に際してのヒントを提示。

現在SA州に存在する7つのVPPとその特徴をまとめている。各VPPのウェブサイトリンクも提示。

プロバイダー向けページ



補助金が適用される認定プロバイダー・設置業者に対しての情報提供、及び申請手続きについて記載。

《参考》 課題⑧の補足 家庭用蓄電システムの施工に係る課題

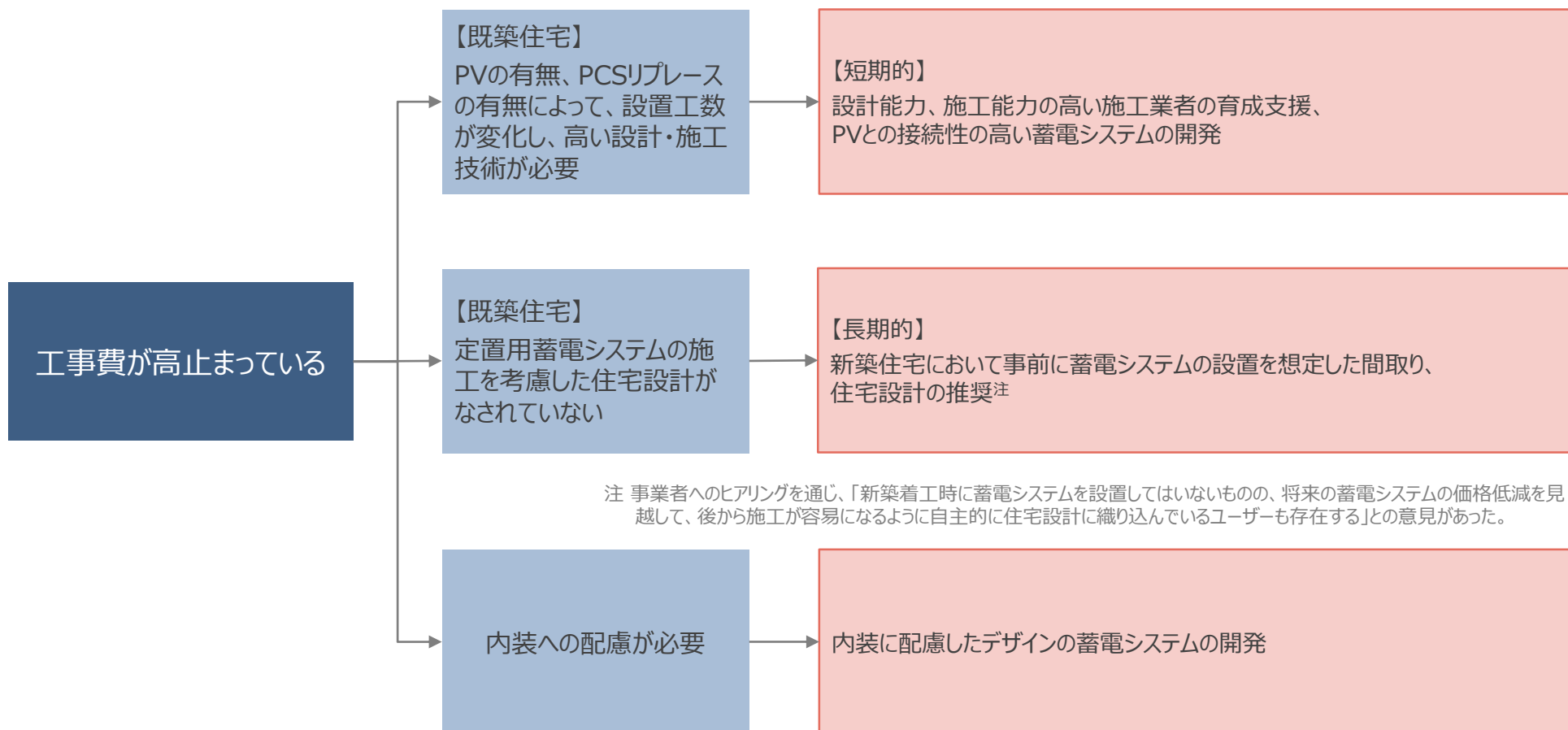
- 住宅ストックの大部分を占める既築住宅は、蓄電システムの導入を考慮した設計がなされていないため、間取りによっては追加工事が発生することが多い。
- さらに、PV/蓄電システム新規導入やPV既設（既設PCS活用型）の場合、比較的施行が容易である一方で、PV既設（既設PCSリプレース型）の場合、要求される設計・施工技術の水準が上がり、対応可能な事業者が不足し、結果として工事費の高止まりにつながっているという声もあった。

家庭用蓄電システムの設置工事フローとその概要

セグメント		事前調査 (現況確認、設計等)	コンクリート基礎打設、 配管工事	蓄電システム設置	配線工事	試運転
新築	PV/蓄電システム 新規導入	✓ 住宅設計・施工時に蓄電システム設置を考慮し、効率的に作業可能		✓ 住宅施工と並行して行うことで効率的な施工可能		
	PV/蓄電システム 新規導入			✓ PV工事と同時施工が可能		
既築	PV既設（既設 PCS活用型）	✓ PCS・蓄電システムの設置場所、配線ルート の検討が必要		✓ PV側PCSに単機能型蓄電システムを配線することで比較的 容易に施工可能		
	PV既設（既設 PCSリプレース型）			✓ PV側PCSを取り外して、ハイブリッドPCSに接続する必要がある ため、工数が増加		
既築住宅における課題		✓ 適切な設置場所、配線ルートが確保できない 場合、追加工事が必要		✓ PVの有無、PCSリプレースの有無によって要求される設置工数や 技術水準が変化するため、対応可能な事業者が限られる ✓ 内装への配慮、隠ぺい配線を好む需要家が多く、工数が増加		

「参考」 課題⑧の補足 家庭用蓄電システムの施工に係る課題と解決の方向性

- 事業者ヒアリングより、家庭用蓄電システムの設置工事費の課題と、その対応策を以下のように整理した。

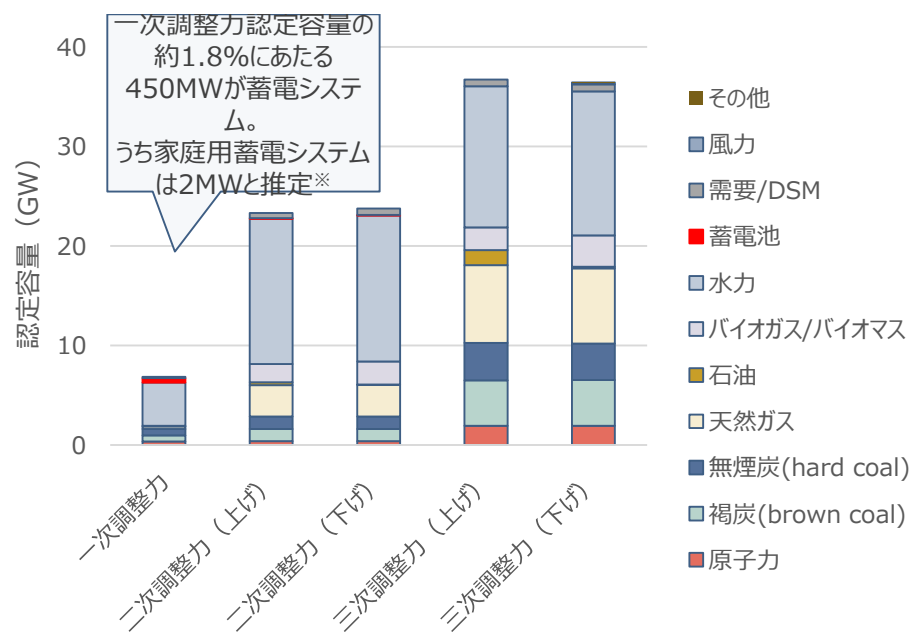


「参考」課題⑪の補足 ドイツにおける蓄電システムの周波数調整での活用（1/2）



- ドイツでは需給調整市場に蓄電システムが参加することができ、2020年9月時点において450MWの蓄電システムが**閾値制御（49.8Hz以下、または50.2Hz以上の場合、応動）**による一次調整力(FCR：Frequency Control Reserve)市場への参加資格を得ている。
- ドイツの家庭用蓄電システムメーカーであるSonnen社は、2018年末に需給調整市場への参加資格を取得するための承認手続き（下図右）を経て、家庭用蓄電システムを統合して**2MW容量とし、FCR市場へ参加**している。
- また、同社は2020年9月に、ドイツ最大のVPP事業者であるNext Kraftwerke社との業務提携を発表しており、FCR市場におけるサービス提供に関して協力が進められる模様。

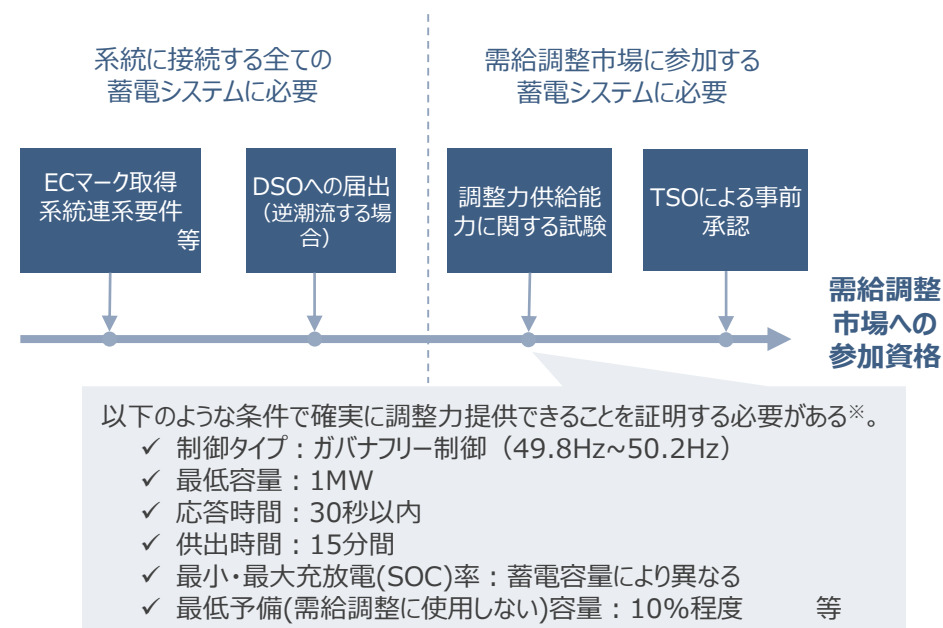
2020年9月時点において参加資格が付与された電源の容量（GW）



※ 各種報道情報より、ドイツの需給調整市場に家庭用VPPに参加させているのはSonnen社のみと考えられる。

出所) Präqualifizierte Leistung in Deutschland,
https://www.regelleistung.net/ext/download/pq_capacity<閲覧日：2020.12.23>より三菱総研作成

ドイツで蓄電システムが需給調整市場に参加するための主なステップ



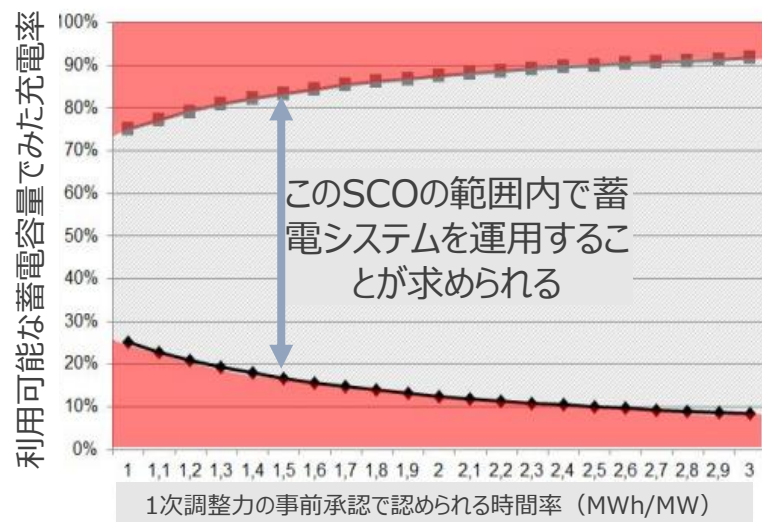
※ 試験における要求水準はこれより更に厳しいものになっており、需給調整市場参加者全てに求められる技術的要求事項（Präqualifikationsverfahren für Regelreserveanbieter (FCR, aFRR, mFRR) in Deutschland）及び蓄電池向けのガイドライン（Anforderungen an die Speicherkapazität bei Batterien für die Primärregelleistung）に基づき要件が定められている。

「参考」課題⑪の補足 ドイツにおける蓄電システムの周波数調整での活用（2/2）

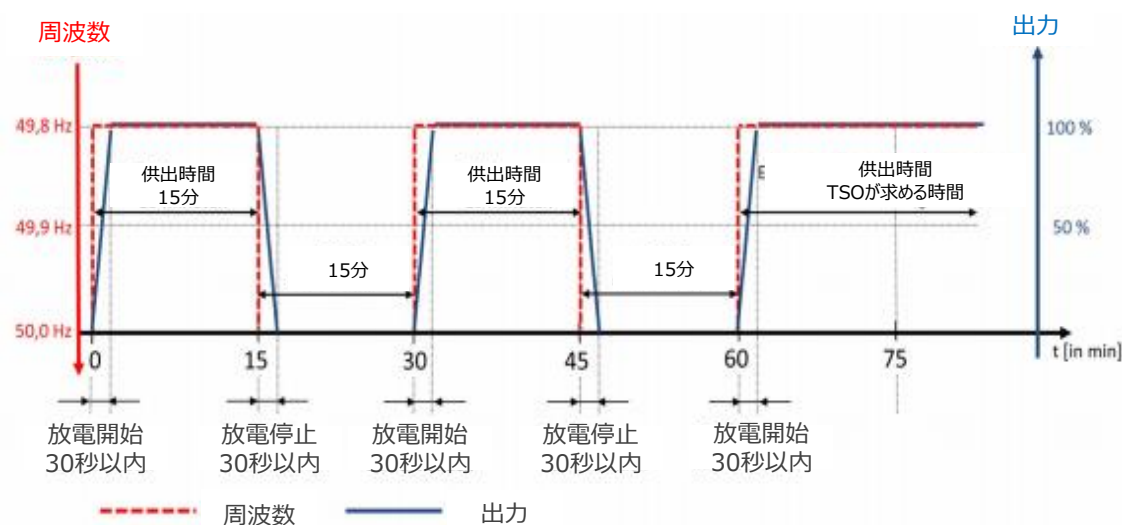


- ドイツで蓄電システムが需給調整市場に参加するためには、他の電源と同様に調整力供給能力に関する試験に合格する必要があるが、蓄電システムに関しては別途要求事項※が存在する。なお、家庭用とそれ以外の蓄電システムに対する要件の差はない。
 ※ TSO4社が共同で作成しているガイドライン「Anforderungen an die Speicherkapazität bei Batterien für die Primärregelleistung」
- 蓄電システム特有の要件の一つとして、SOC(States Of Charge)の上限及び下限値が定められている。これは、上げ調整力提供のためには系統からの給電が必要であり、且つ充放電に限界があるという蓄電システム特有の特徴を考慮したものである。
 - 15分 評価指標の場合、1.5MWh/1MWの蓄電システムであれば、1次調整力のためのSOCは、上限が82%、下限が18%程度となる。
- また、蓄電システムの申請容量が確実に稼働することを確認するために、複数回にわたって最大出力での供出を行う試験等も実施される。同試験は上げ、下げ調整ともに行われる。

1次調整力向け蓄電システムが満たすべきSOC
の上限・下限値（15分供出の場合）



蓄電システムの申請容量が確実に稼働することを確認する試験（上げ調整）



「参考」課題⑫の補足 電気料金メニュー – 豪州のTOU料金、FIT買取価格 –

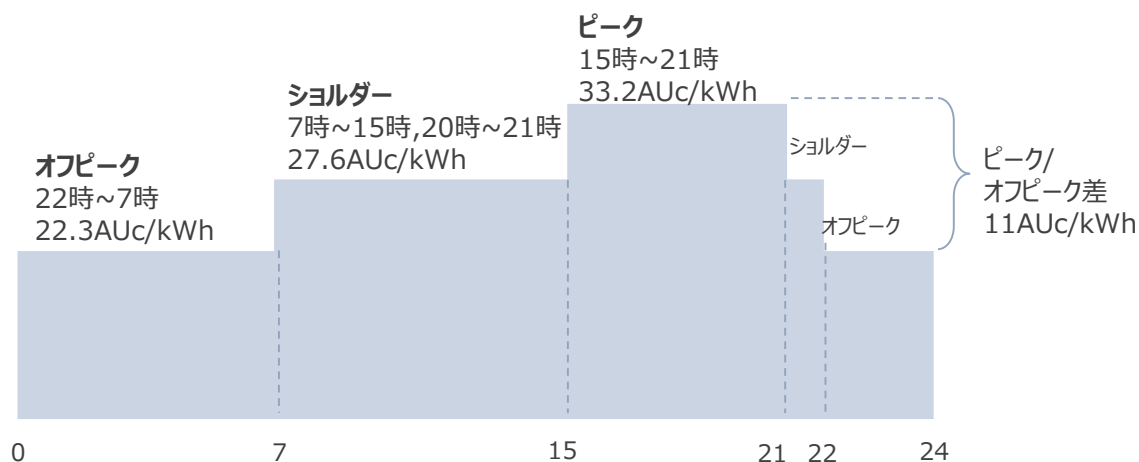


- 豪州のWA州^{注1}以外の多くの小売事業者は、kWhあたり定額プランとTOU料金プランの両方を提供しており、需要家はどちらかを選択することが可能となっている。ピーク、オフピーク時の価格差は約11AUcent/kWh(約8.3円)程度。
- 豪州はまだ蓄電池パリティを迎えてはいないため、現在は補助金が主な導入ドライバーとなっているが、FIT買取価格が急激に低下していることから、今後TOU料金を利用した電気代削減目的での蓄電システム導入も加速する見込みである。
- なお、FIT買取価格は各州で異なり、小売事業者によっては時間帯別で異なる買取価格を設定している。

注1 WA州：Western Australia州

注2 VIC州：Victoria州、SA州：South Australia州、QLD州：Queensland州、NSW州：New South Wales州

小売事業者originのTOU料金プラン例(VIC、SA、QLD、NSW州^{注2}および首都特別区)



出所) Origin(2020) "Current residential electricity & gas tariffs",
<https://www.originenergy.com.au/content/dam/origin/residential/docs/new-connections/multi-site-pricing-booklet.pdf>, <閲覧日: 2020.12.1> より三菱総研作成

VIC州にて選択可能な時間帯別FIT買取価格

区分	Weekday	Weekend	買取価格 AUc/kWh
オフピーク	10pm–7am	10pm–7am	9.1cent
ショルダー	7am–3pm 9pm–0pm	7am–10pm	9.8cent
ピーク	3pm–9pm	n/a	12.5cent

2020年のVIC州FIT価格は固定の場合最低10.2AUc/kWh。

出所) <https://www.solarquotes.com.au/systems/feed-in-tariffs/vic/>,
 <閲覧日: 2020.12.1> より三菱総研作成

「参考」課題⑫の補足 自家消費を促す取り組み ドイツの売電率上限設定ー



- ドイツでは、系統への逆潮流率上限や最低自家消費率を蓄電システムの補助金条件としている。
- また導入蓄電システムに充放電制御機能を持つことを要求する等、自家消費率最大化を促す工夫をしている。

バーデン・ヴュルテンベルク州

PV併設蓄電システムの導入補助金

補助金額：30kWp^{注1}以下のPVシステムには
200EUR/kWh。30kWp以上には**300EUR/kWh**。

条件：PV:蓄電システムの容量比率 = 1.2kWp:1kWh
需要予測に基づく充放電制御機能を有すること。

期限：2019年に終了。

ラインラント・プファルツ州

家庭・自治体施設向けPV+蓄電システム導入補助金

補助金額：100EUR/kWh。家庭用は最大**1,000EUR**、
自治体施設要は最大**10,000EUR**。

条件：保証10年以上。

(家庭用)最低容量5kWh(PV5kWp)、**逆潮流率50%以下**。(施設用)最低容量10kWh(PV10kWp)、**逆潮流率60%以下**。

期限：5百万EURの予算に達するまで。

ミュンヘン市

新設PVに併設する蓄電システムへの補助金

補助金額：300EUR/kWh(最大導入費用の50%又は
15,000EUR)+完全自家消費可能な場合は
500EURのボーナス付与。

条件：リチウムイオン電池のみ。安全性、連系要件あり。

期限：なし。

ザクセン・アンハルト州

PV新設又は拡張に伴う蓄電システム導入に対する補助金

補助金額：導入費用の**30%(最大5,000EUR)**

条件：1年間の自家消費率**最低50%**、保証10年、PV:蓄電システムの容量比率 = 1.2kWp:1kWh、
最大30kWp(業務用は100kWp)

期限：最終申請期日2021年3月31日。

ザクセン州

ザクセン開発銀行による蓄電システム導入補助金

補助金額：最低**1,000EUR**+使用可能容量に応じ
て**200EUR/kWh(最大4万EUR)**。

条件：逆潮流率**50%以下**、最低容量2kWhを満たす家庭・業務用蓄電システムが対象。

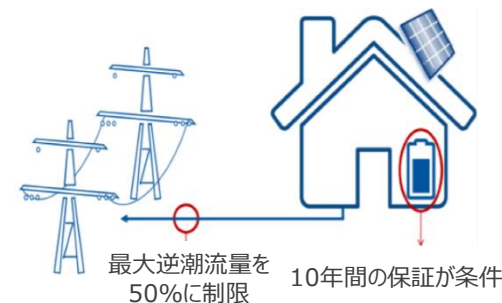
期限：2020年9月23日に終了。

注1 kWpとはPV側の出力のこと

注2 ここで逆潮流率とは、発電量のうち自家消費をした分を除く余剰電力を系統に流す割合を示す。

出所)

<https://www.solarwatt.de/stromspeicher/foerderung#:~:text=Bis%20zu%20einer%20Nennleistung%20der,m%C3%B6glich%2C%20mindestens%20aber%20600%20Euro.&text=45.000%20Euro.>、<閲覧日：2020.12.1>より三菱総研作成



「参考」課題⑫の補足 ドイツにおける家庭用蓄電システムのマルチユース事例

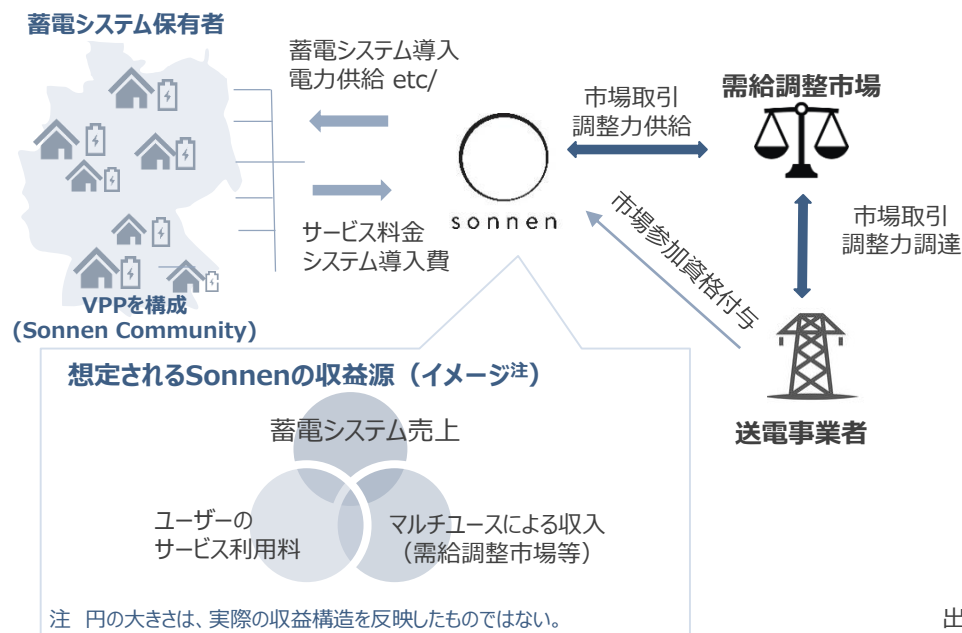


- ドイツのSonnen社は、蓄電システムユーザーに対しては通常の電気料金よりも大幅に低い定額料金で電力供給を行う「Sonnen Flat」というサービスを展開している。また、ユーザー保有の蓄電システムを束ねたVPPを構築し、需給調整市場にて一次周波数調整力も提供している注。
- 同社の主力製品であるSonnen Batterie eco(10kWh)の価格は、設置費なしで**12,759EUR（1kWhあたり15.7万円程度注）**と決して安価ではないが、ユーザーは「Sonnen Flat」に加入することで、従来の電気料金を大幅に抑えることができる。
- その他、同社製品を持つ他のユーザーと余剰電力を融通して自家消費率を高めるサービスなど、多方面での導入メリットを訴求することによりユーザーの関心を引き付けている。

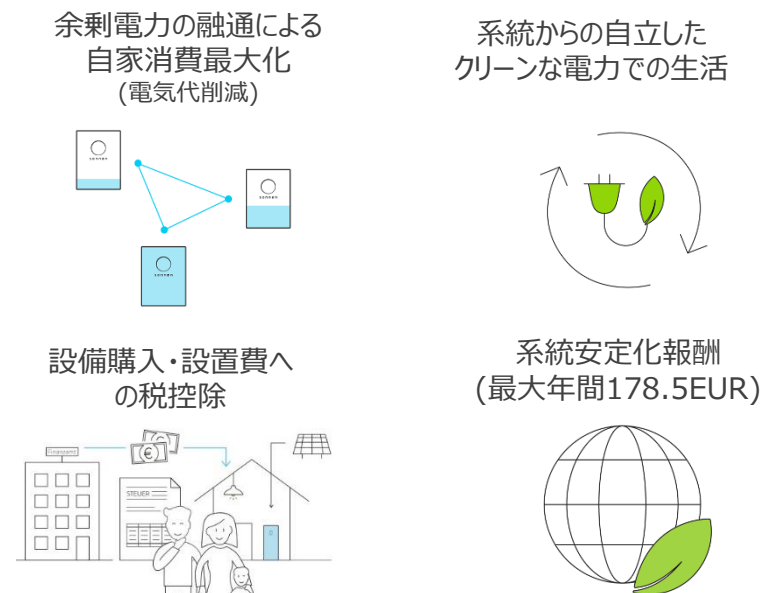
注 需給調整市場における収入規模は不明であるが、ドイツ事業者へのヒアリング等からは、Sonnen社が行っている事業はおおむね収益性は低く、マーケティング戦略の一貫および将来への投資の意味合いが強いものとの意見もあった。

注 <https://www.energie-experten.org/erneuerbare-energien/photovoltaik/stromspeicher/preise> <閲覧日:2020.12.18>より、1EUR=123円で概算

Sonnen社のビジネスモデルイメージ



Sonnen社が訴求する同社製蓄電システム購入メリット



出所) Sonnenホームページ、<https://Sonnen.de/> <閲覧日: 2020.12.18>より三菱総研作成

「参考」課題⑫の補足 旧一電グループが提供する蓄電システムを利用したサービス－家庭用－

- 旧一電では、卒FITユーザー向けに蓄電システムのリース事業を展開。屋内設置の簡易なものが多い。
- 期間終了後に無償譲渡をつけている会社も存在し、総額で20万円/kWh程度となっている。

	実施主体	サービス概要	製品・金額
東北電力	Eライフ・パートナーズ	● <u>工事費含む毎月定額のリース料金で無料保証付きの蓄電システムをリース</u>。終了後は無償譲渡。 ● 屋内もしくは屋外設置の両方のラインアップを提供。	● フレキシブル蓄電システム（オムロン製：9.8/6.5kWh）を16,152/14,414円/月（10年）で提供。
東京電力	TEPCOホームテック	● <u>初期費用ゼロ円で、月額定額利用料で省エネ機器等（太陽光発電、エコキュート、定置用蓄電システム）を導入</u>できるサービスを実施。	● 東京都の補助金を活用し、クレイ型LIB（京セラ製：5/10/15kWh）も対象。5kWhで9,900円/月（10年）で提供。
	エナジーゲートウェイ	● <u>消費電力、蓄電池の残容量、太陽光の発電量、気象データ等を分析できるAIシステムを蓄電メーカーに提供</u>。これにより、蓄電池の充放電の制御し、太陽光の<u>自家消費量を増やす</u>（例：昼間、充電し、夜間に放電して消費）。	● 機種等詳細は不明。
関西電力	かんでんEハウス	● <u>初期費用ゼロ円で一定額のリース料金を支払うことで、蓄電システムを導入できるサービス</u>を実施。いずれも屋内設置の製品が対象。	● ソラトモ（長州産業製：6.5kWh）を9,800円/月（15年）で提供。
中国電力	エネルギー・ソリューション・アンド・サービス	● <u>初期費用の負担がなく、無料修理保証付きの蓄電システムを設置し、10年間のリース契約終了後、メーカー保証を残してお客さまに無償譲渡</u>するサービスを実施。	● Smart Star L（NFブロック製：9.8kWh）を16,600円/月（10年）で提供。
沖縄電力	沖縄新エネ開発	● <u>太陽光発電および蓄電システムをユーザー宅に無償設置し、電気を供給するサービス</u>を実施（2021年4月開始予定） ● 太陽光と蓄電システムは沖縄新エネ開発が所有。 ● ユーザーは太陽光と蓄電システムによる電気を購入。不足する電気は、沖縄電力が供給。	● 機種は不明。

出所) Eライフ・パートナーズ ウェブサイト http://www.elife-p.co.jp/consulting/spot/spot_5.html

出所) TEPCOホームテック ウェブサイト <https://www.tepco-ht.co.jp/enekari/storagebattery-enekari/>

出所) 東電 蓄電池をAI制御（日経新聞）<https://www.nikkei.com/article/DGKKZ068452430S1A120C2TJC000>

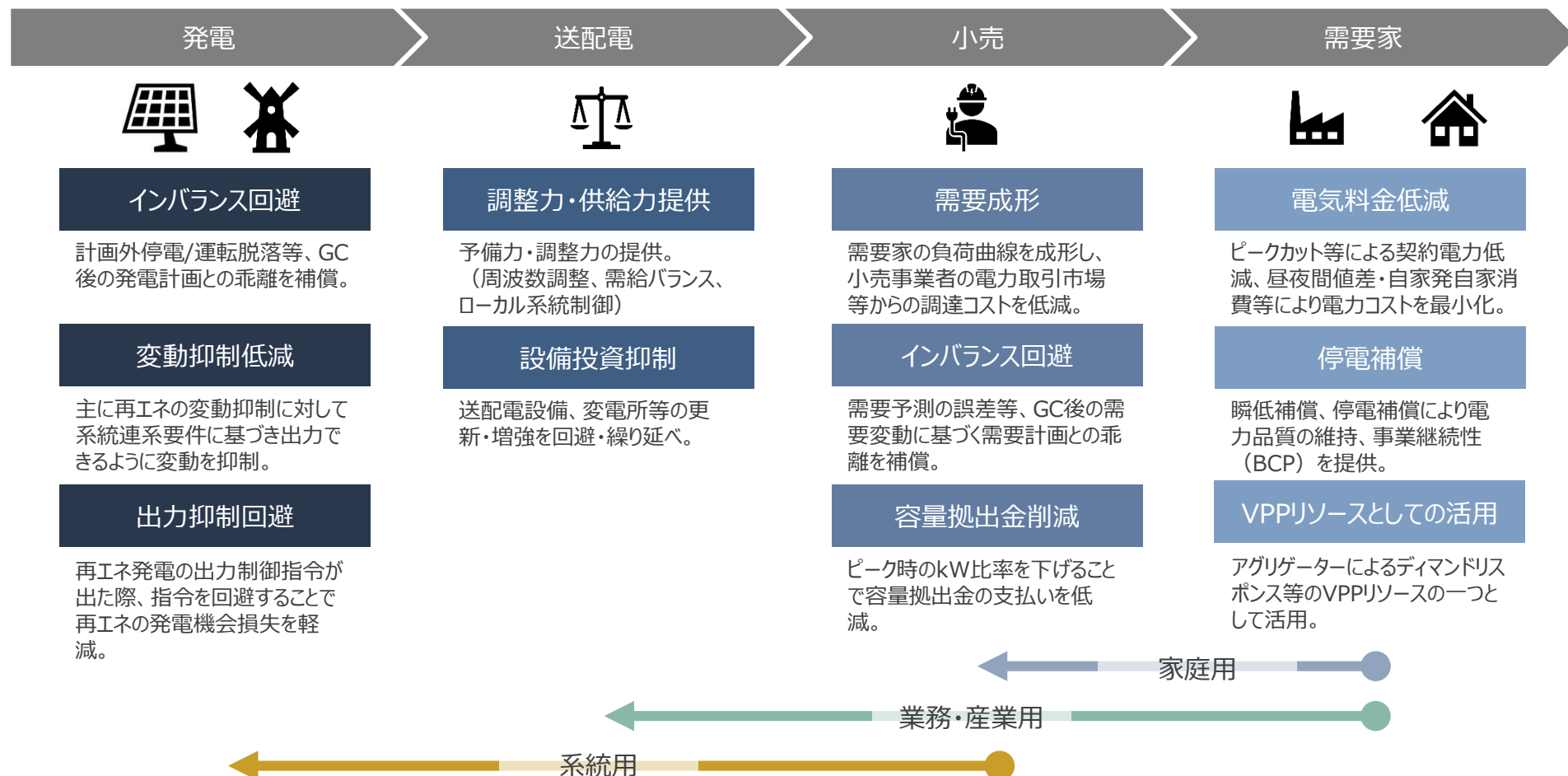
出所) かんでんEハウス ウェブサイト https://www.k-e-house.com/energy-storagebattery_ip1906.html

出所) エネルギー・ソリューション・アンド・サービス ウェブサイト https://www.e-ess.co.jp/service/denka/denkapack/plan_solar_chikudenchi/#chikudenchi

出所) 沖縄電力https://www.okiden.co.jp/shared/pdf/news_release/2020/210122.pdf

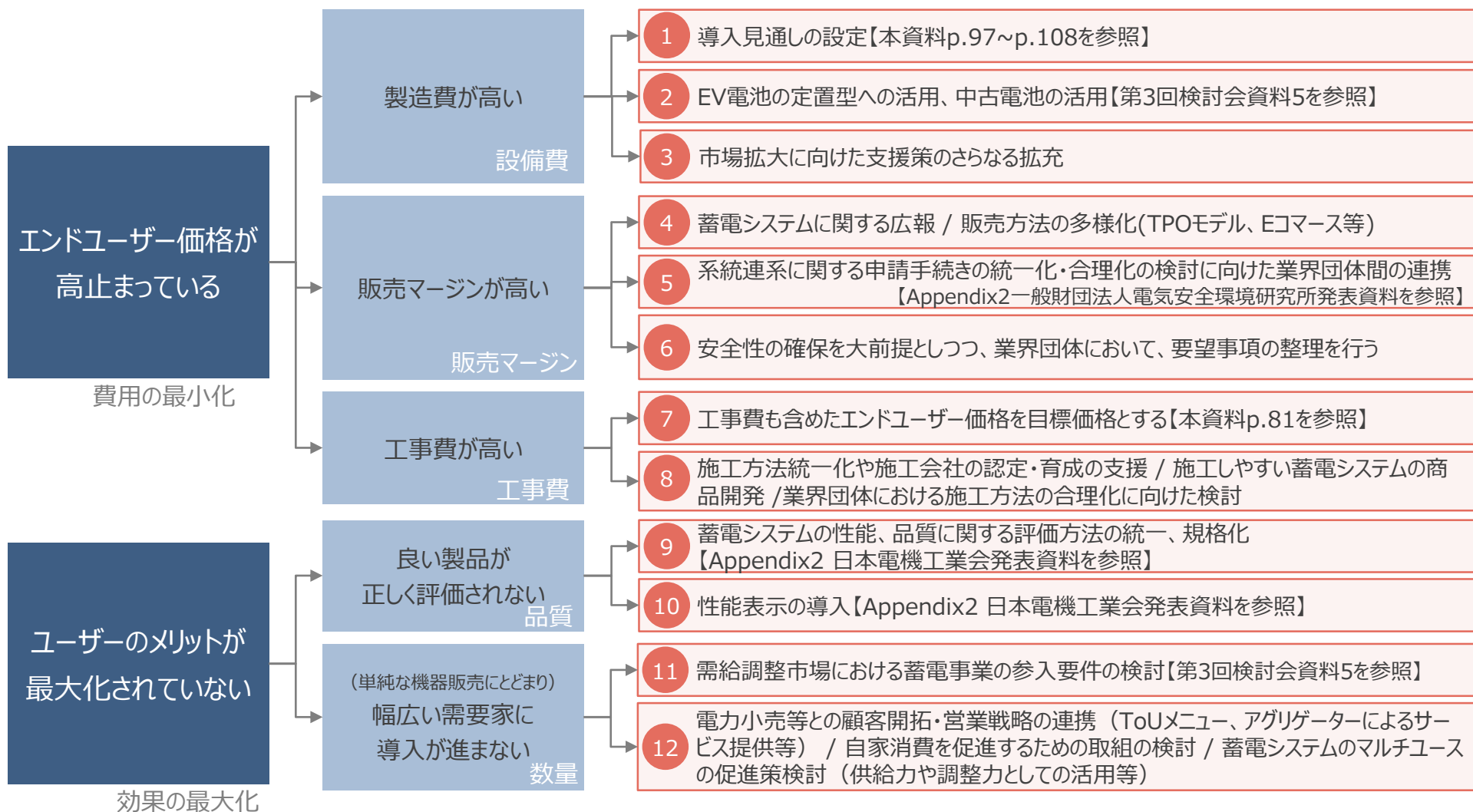
「参考」課題⑫の補足 蓄電システムのユースケース

- 日本では、蓄電システムは需要家に設置され需要家向けのユースケース（電気料金低減、停電補償等）が中心。
- 今後は、設置場所に応じて様々なユースケースのマルチユースが期待される。



家庭用蓄電システムが抱える課題の対応策まとめ

- 事業者へのヒアリング、海外事例調査、本検討会における議論等を踏まえ、家庭用の蓄電システムが抱える課題への対応策を以下のように集約した。

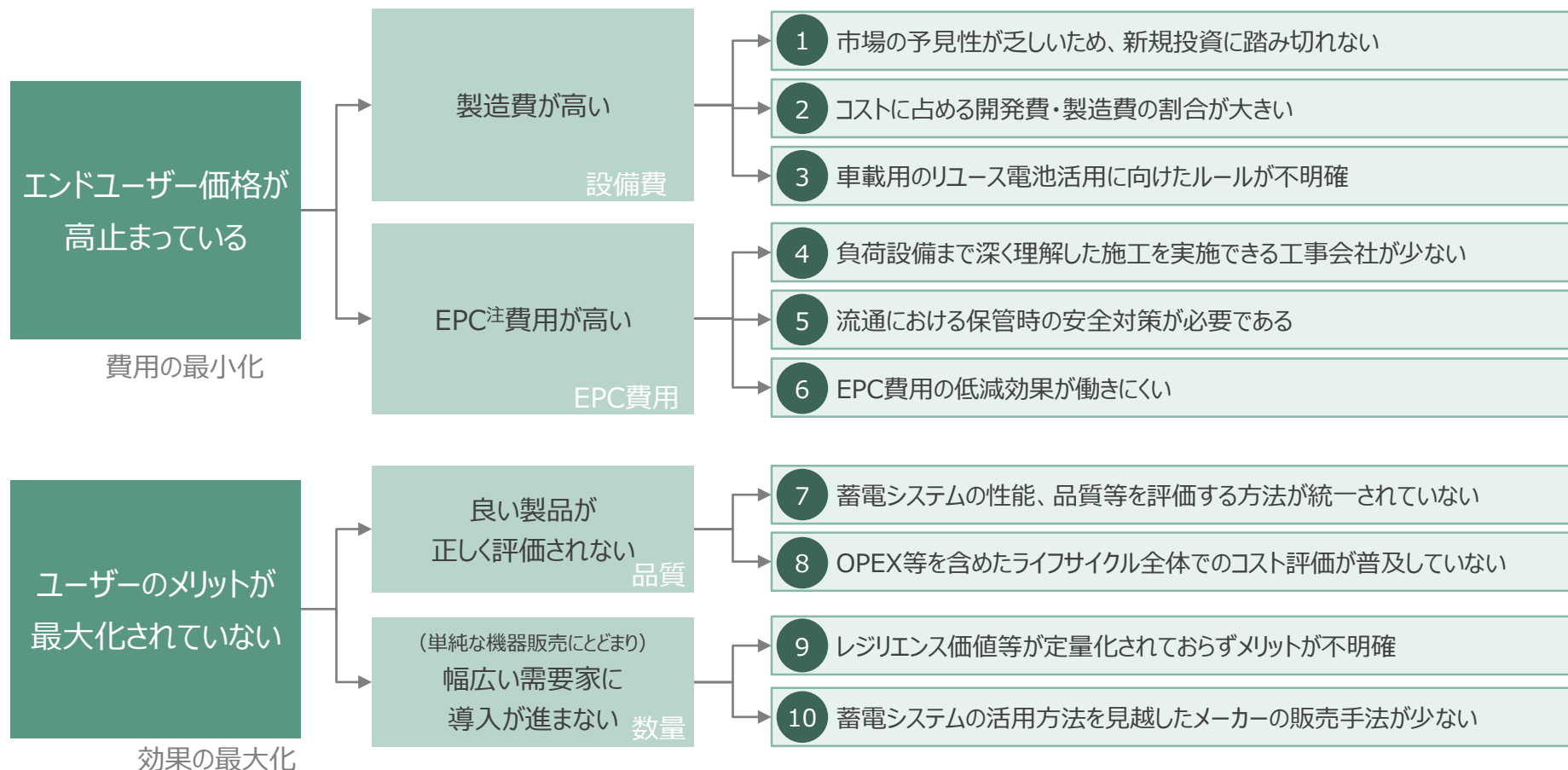


Ⅲ. 普及拡大に向けた課題の再整理

1. 家庭用
2. 業務・産業用

業務・産業用蓄電システムが抱える課題の体系的整理

- 業務・産業用の蓄電システムが抱える課題を以下のように整理した。



注 EPC : 設計 (Engineering) ・調達 (Procurement) ・建設 (Construction)

業務・産業用蓄電システムの課題の概要及び対応策（1/2）

課題	課題の概要	対応策
①市場の予見性が乏しいため新規投資に踏み切れない	中長期的な市場拡大が見通せないため、メーカーとしても生産設備等への投資がしにくく、コスト削減につながらない。	✓ 導入見通しの設定【本資料p.109～p.119を参照】
②コストに占める開発費・製造費の割合が大きい	- 市場規模が数十MW規模だと生産設備の稼働率を上げられず、固定費（開発費・設備償却費等）が占める割合が大きくなり、コスト増につながる。 - 技術開発段階の二次電池は、生産量が増加しない場合は価格が高くなってしまふ。 - 価格に大きな影響を与える関連デバイス（パワーデバイス、蓄電池セル等）の技術革新状況が読めない。	
③車載用のリユース電池活用に向けたルールが不明確	リユース電池の評価方法が途上であり、実運用での活用が難しい。	✓ リユース電池の評価方法確立 【Appendix2 国際標準化課発表資料を参照】
④負荷設備まで深く理解した施工を実施できる工事会社が少ない	施工数が限られていることから、国内で施工ができる事業者の数が限定的で、競争力・技術向上が進展しない。	✓ <再掲> 導入見通しの設定 ✓ 施工会社の認定・育成支援 ✓ 業界団体において、施工方法の合理化に向けた検討を行う
⑤流通における保管時の安全対策が必要である	流通時に大量に保管する場合、法令等の規定による安全対策が必要。要件に合致する倉庫の確保や、安全管理等の制約がある。	✓ 安全性の確保を大前提としつつ、業界団体において、要望事項の整理を行う
⑥EPC費用の低減効果が働きにくい	EPC費用が目標価格に含まれないため、価格低減へのインセンティブが働かず、費用が下がりにくくなっている可能性がある。	✓ EPC費用も含めたエンドユーザー価格を目標価格とする【本資料p.91を参照】 ✓ 関係する業界団体間で連携して、系統連系に関する申請手続きの統一化や合理化の検討を行う【Appendix2 一般財団法人電気安全環境研究所発表資料を参照】

業務・産業用蓄電システムの課題の概要及び対応策（2/2）

課題	課題の概要	対応策
⑦蓄電システムの性能、品質等を評価する方法が統一されていない	● 寿命、トータルで活用できる蓄電容量等、蓄電システムの性能、品質に関する評価方法が統一されていないものがあり、比較が難しい。 ● リチウムイオン蓄電池やPCSを比較する際、コスト以外に機能性・安全性も考慮されるべきである。	✓ 蓄電システムの性能、品質に関する評価方法の統一、規格化【Appendix2 日本電機工業会発表資料, 製品評価技術基盤機構発表資料を参照】 ✓ 確立された評価指標や評価方法の目標設定への反映の検討
⑧OPEX等を含めたライフサイクル全体でのコスト評価が普及していない	● メンテナンス・保守・管理等の運転維持費がかかるが、廃棄も含めたライフサイクル全体でのコスト（TCO^注）での評価が普及していない。 注 TCO : Total Cost of Ownership	✓ 運転維持費を考慮したTCOでの評価
⑨レジリエンス価値が定量化されておらずメリットが不明確	● レジリエンス価値等が不明確であり、需要家の導入の意思決定に繋がりにくい。	✓ レジリエンス価値の検討【本資料p.89, p.90を参照】
⑩蓄電システムの活用方法を見越したメーカーの販売手法が少ない	● 蓄電システムによる自家消費を促すための電力需給状況のシグナルを需要家に提供する仕組みや、デマンドレスポンス等と組み合わせた販売等、蓄電システムの活用方法と組み合わせたメーカーの販売手法が少ない。	✓ 電力小売等との顧客開拓・営業戦略の連携（ToU^注メニュー、アグリゲーターによるサービス提供等） ✓ 蓄電システムのマルチユースの促進策検討（ピークカット、供給力や調整力としての活用等） 注 ToU : Time of Use

《参考》 課題⑦の補足 韓国における蓄電システム事故事例(1/2)

- 蓄電システム市場の拡大とメーカーの成長が進んでいた韓国において、近年相次ぐ火災事故の問題が深刻化している。
- 2019年6月に公表された官民合同ESS火災事故原因調査委員会の調査によると、2017年8月以降、**全23件の火災事故**が発生しており、火災事故の内訳は以下の通り。
- 同調査委員会が行った事故原因調査の結果によると、火災事故の原因として、「**バッテリーの欠陥**」、「**地絡等に対する保護システムの不備**」、「**動作環境の管理不十分**」、「**BMSの不備**」の4つが挙げられていた。

月別火災事故発生件数

上段：全体 下段左：用途別 下段右：使用フェーズ別

日月	事故件数	日月	事故件数
2017年8月	1件	2018年10月	1件
2018年5月	1件	2018年11月	4件
2018年6月	2件	2018年12月	2件
2018年7月	3件	2019年1月	4件
2018年9月	3件	2019年5月	2件

用途別	事故件数
PV/WT連系用	17件
需給調整	4件
周波数調整	2件

フェーズ別	事故件数
充電待機中	14件
充放電中	6件
施工時	3件

公式発表に基づく、火災事故の原因

事故原因	概要
バッテリーの欠陥	同時期に、同じ工場で製造されたバッテリーセルについて、電極の折れ、活物質のコーティング不良などの製造上の欠陥が発見。
短絡等に対する保護システムの不備	- バッテリーラックの保護装置の中にあるDCコンダクターが爆発。保護装置の筐体を破壊し、二次短絡が発生して同時多発的に火災が発生・拡散。 - PCS内部の交流側において、地絡によってラック内のDCコンダクタの絶縁性能が低下し、火災発生。
動作環境の管理不十分	水分・粉塵の混入により絶縁性能が低下し、火災発生。
BMSの不備	バッテリーとPCSがうまく統合されず、一つのシステムとして運用・管理がなされていなかった。

出所) 官民合同ESS火災事故原因調査委員会、ESS火災事故原因調査の結果, 2019年6月出版、

DNV GL, DNV GL: South Korean energy storage facilities must focus more on monitoring and prevention to avoid power failures (<https://www.dnvgl.com/news/dnv-gl-south-korean-energy-storage-facilities-must-focus-more-on-monitoring-and-prevention-to-avoid-power-failures-160846>)、<閲覧日：2020.12.1> より三菱総研作成

《参考》 課題⑦の補足 韓国における蓄電システム事故事例(2/2)

- 火災事故を受け、2020年2月6日、韓国・産業通商資源部は蓄電システムの追加安全対策を以下のとおり公表した。

施策	安全対策の概要
充電率の制限	【新設】設置場所別に充電率を制限する。 80%：一般人が出入りする施設内に設置される場合 90%：一般人が出入りしない専用建屋内に設置される場合 【既設】新設と同様の水準を適用するように勧告を実施する。また、運営基準や電気料金特例制度の改編によって、業界負担を緩和するように支援予定。
消防設備や 安全措置の推進	一般人が出入りする屋内設備に対して、防火壁設置等の消防設備の設置を推進する。
設置場所の 移設支援	安全措置を講じることが難しい場合や、事業者が移転を希望する場合には、ESS移設を支援する。 また、政府は移設に関する需要調査や説明会を実施予定。
ブラックボックスの 設置義務	・ 2019年6月11日以降に設置されるESSに対してはブラックボックス設置を義務化 ・ それ以前に設置された設備に対しても、ブラックボックスの設置を勧告する。
緊急命令制度	火災発生リスクが著しく高い場合は緊急点検を実施し、点検結果によって人命・財産への損害が著しいと認められた場合、撤去・移転の緊急命令が可能となる制度を整備予定。
情報公開制度の整備	ESS設備の法定点検結果など、安全管理に関する情報公開システムを整備。 ※2019年11月28日付の韓国議会にて、電気安全管理法制定案に反映済み。
設置場所別の 設置モデル作成	山地、海岸沿い、都市部、屋内設置など、ESS立地特性を考慮した標準設置モデルを開発・普及させる。

出所) 韓国産業通商資源部、국민안전을 최우선으로 하는「ESS 추가 안전대책」시행, 2020年2月6日公開、p.1~9より三菱総研作成

「参考」課題⑧の補足 TCO（Total Cost of Ownership）の考え方について

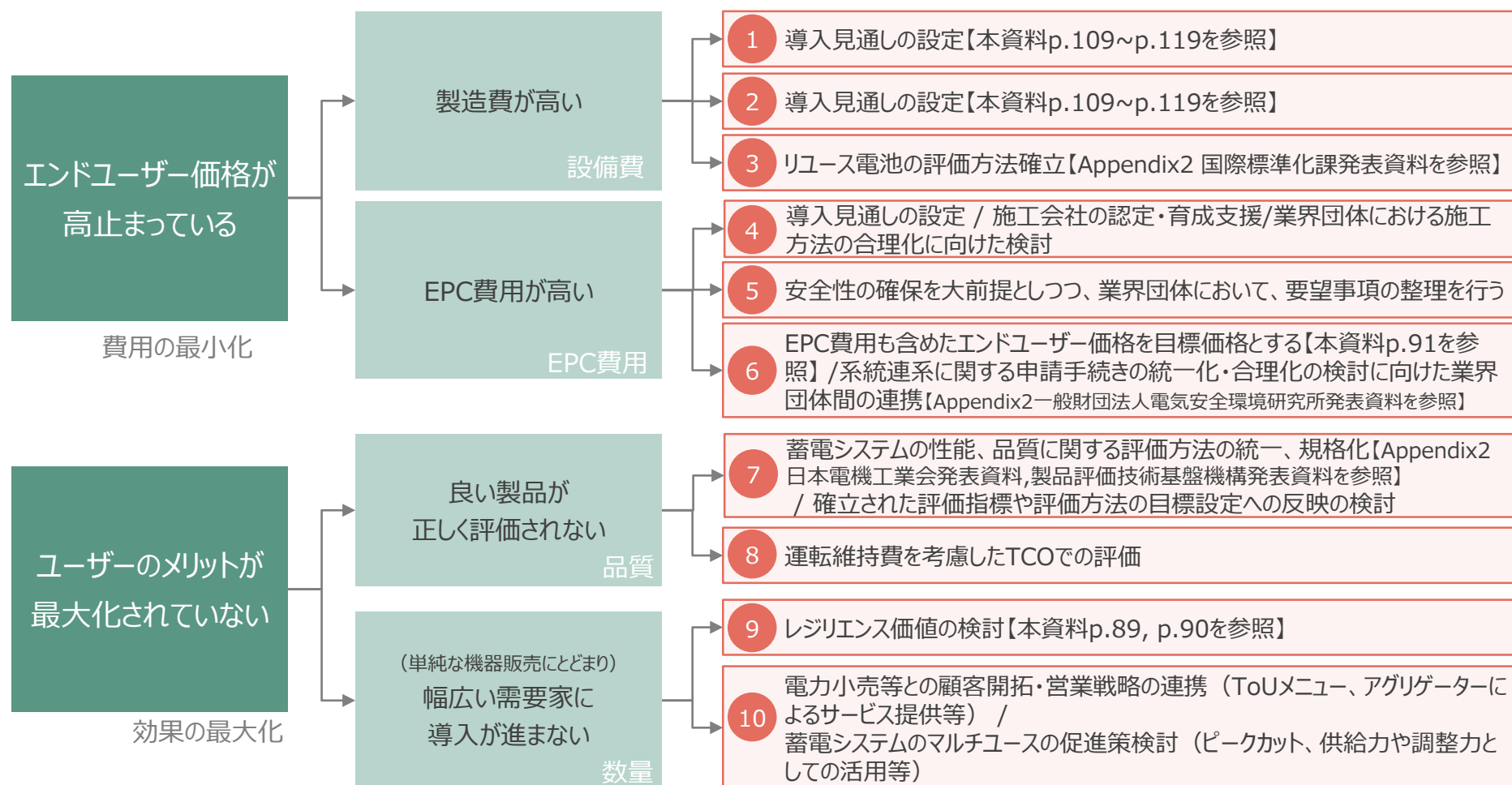
- TCOとは、「Total Cost of Ownership」の略称であり、設備の導入から、運用開始後の保守・管理、廃棄まで、ライフサイクル全体を通して所有者が費やす総コストを指す。
- 蓄電システムに関しても、下図に示すとおり、蓄電システムの導入時のみならず、運用時には修理対応や維持・管理費、更に撤去時にも工事費等がかかるため、TCOは実際の設備本体価格及び設置費の合計よりも更に高くなる。
- 安全性が高い、故障が少ない、蓄電池が劣化しない等、高品質の蓄電システムの場合、初期費用が高くてもTCOで見ると安価になるといったことも考えられる。

TOC(Total Cost of Ownership)のイメージ



業務・産業用蓄電システムが抱える課題の対応策まとめ

- 事業者へのヒアリング、海外事例調査、本検討会における議論等を踏まえ、業務・産業用の蓄電システムが抱える課題への対応策を以下のように集約した。



IV. 蓄電システムの普及拡大に向けた対応策

1. 定置用蓄電システムの普及拡大に関する政府の取組の現状
2. 目標価格の設定
 - 家庭用
 - 業務・産業用
 - 目標価格の活用方針
3. 導入拡大見通しの推計

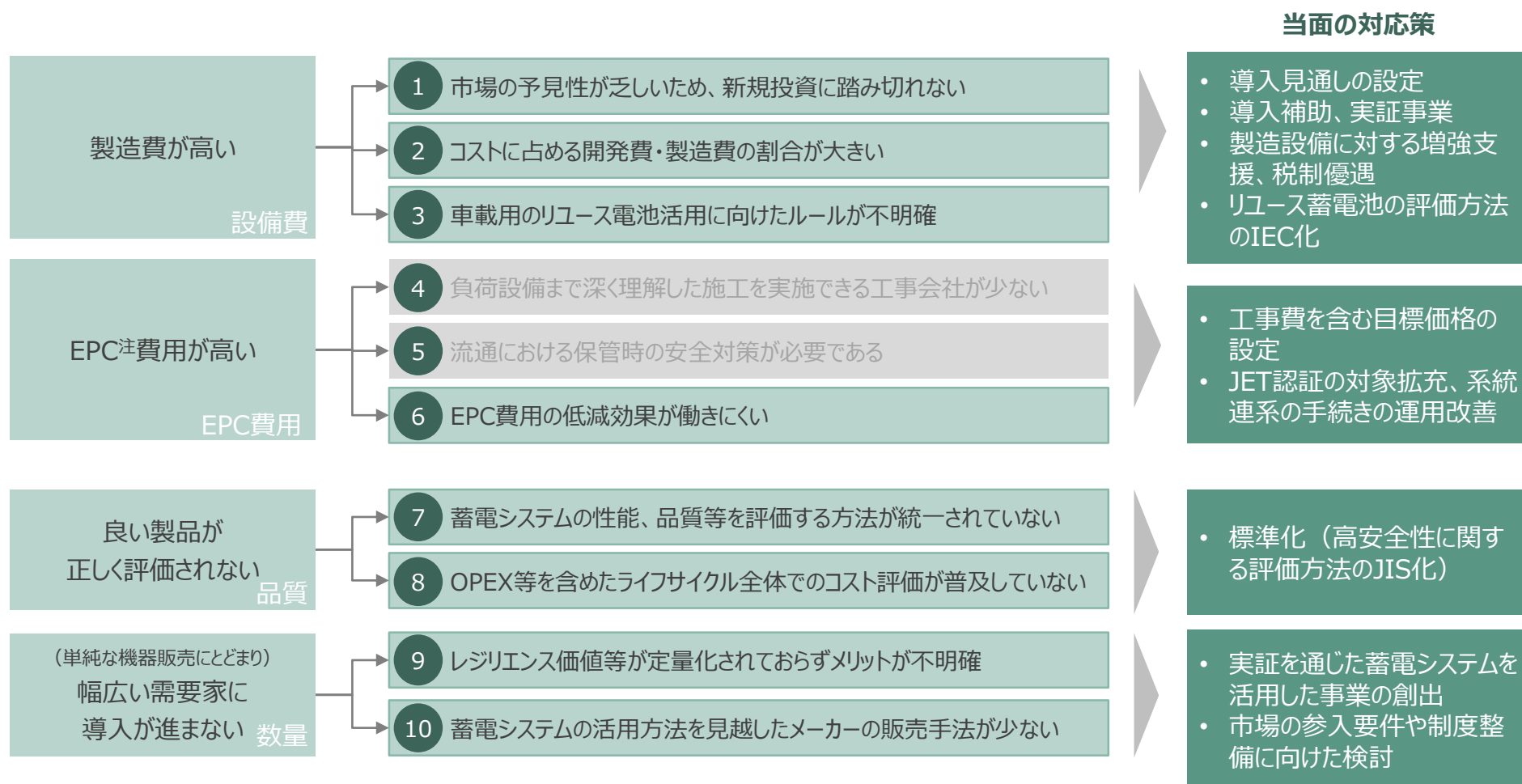
家庭用蓄電システムが抱える課題に対する当面の対応策

- 家庭用蓄電システムが抱える課題に対する対応策として、当面の取り組みを以下にまとめた。



業務・産業用蓄電システムが抱える課題に対する政府の取り組み状況

- 本検討会にて把握した業務・産業用蓄電システムが抱える課題に対する対応策として、政府が検討・実施を進めている取り組みについて以下にまとめた。



注 EPC：設計（Engineering）・調達（Procurement）・建設（Construction）

定置用蓄電システムの普及拡大に関して進められている取組の事例

主な対応策	概要	参照
導入見通しの設定	家庭用、業務・産業用蓄電システムの2030年の導入規模の見通しを推計することで、事業者の予見性を高め、新規投資を促進する。	本資料p.97~119
目標価格の設定	- 定置用蓄電システムの自立的な普及のために、2030年目標価格を新たに策定。 - 工事費を含むエンドユーザー価格を2030年における蓄電システム価格の目標水準とし、補助事業の要件とすることで、工事費削減へのインセンティブを高める。	本資料p.66~96
標準化（ラベル開発）	- 家庭用蓄電システムの長寿命性の性能ラベルを開発し、優れた製品を評価する仕組みを構築する。 - 標準化により製品の評価方法の統一する。	Appendix 2参照
導入補助	ZEH、ZEH+の住宅を新築・改修する際に導入する場合の導入補助や、周波数調整等に蓄電システムを活用する実証事業等の支援を行い、蓄電システムの多様な活用を促進する。	第3回検討会資料5参照
税制優遇	リチウムイオン電池等、大きな脱炭素化効果を持つ製品の生産設備の導入に対する税制優遇措置を講じ、導入の経済メリットを高め導入を後押しする。	第3回検討会資料5参照
レジリエンス価値の参考値試算	既往調査アンケートや今回実施の自治体向けのアンケート等を基に、家庭用では約2.5万円/kWh、業務・産業用では約1万円/kWhとの参考値を算出した。	本資料p.78,79, 89, 90

「参考」国内家庭用蓄電システムに関するこれまでの政策



- 日本におけるこれまでの蓄電システムに関連する政策を以下に整理した。
- コスト低減策として、2016年度に目標価格を設定した上で、同価格を下回った製品への導入補助等が行われてきた。
- 更に2020年12月には、2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略が発出され、家庭用蓄電システムが経済性を持つシステム価格 7 万円/kWh以下（工事費込み）を目指す旨が明記された。

蓄電池戦略 (2012年度)	● 2020年の市場における我が国関連企業のシェア獲得目標が掲げられ、併せて蓄電池普及に向け目指すべき社会像が示されている。 ● 蓄電池普及に向けたコスト・技術、施策の課題が整理されている。
二次電池技術開発ロードマップ (2013年度)	● 二次電池に要求される目標性能や技術課題が明確にされている。 ● 自動車用、定置用の2種類において、用途別に要求される特性（エネルギー密度等）が示されている。
目標価格の設定 (2016年度)	● 蓄電システムの価格低減を実現し、普及拡大を進展させるために、家庭用蓄電システム、業務・産業用蓄電システムそれぞれに目標価格を設定。 ● 目標価格を下回った製品のみ補助対象とし、価格低減を促す。
第5次エネルギー基本計画 (2018年度)	● あらゆる論点で蓄電池(蓄電)の重要性に言及されている。 ● 2050年に向けた脱炭素化エネルギーシステムのオプションの一つに蓄電池系が挙げられている。
導入補助事業等	● 家庭用、業務・産業用蓄電システムについて、VPP実証事業や災害対応家庭用蓄電システム等の補助事業を通じて導入支援を実施。 ● 系統用蓄電システムについても、4件（計125MW、420MWh）を導入。 ● 我が国の先進的な技術の国際実証を実施。
2050年カーボンニュートラルに伴う グリーン成長戦略 (2020年12月25日)	● 菅政権が掲げる「2050年カーボンニュートラル」への挑戦を、「経済と環境の好循環」につなげるための産業政策として策定。 ● 蓄電池が重要分野として挙げられ、電池のスケール化を通じた低価格化、研究開発・技術実証、ルール整備・標準化等の実行計画が示されている。家庭用蓄電システムが経済性を持つシステム価格 7 万円/kWh以下（工事費込み）を目指すことにも言及。

「参考」2050年カーボンニュートラルに伴う グリーン成長戦略における蓄電池に関する実行計画（2020年度）



- 蓄電池に関する実行計画としては、以下のような現状及び今後の取り組み内容が示されている。

現状と課題	今後の取組
研究開発でリードも、スケール化苦戦 →大量生産と性能向上が課題 - EVは、HVの50～100倍の電池搭載 - 欧州などで電池産業政策・規制 ✓ 「バッテリーアライアンス」に約3900億円（～2031）の研究費支援 ✓ 電池工場投資支援（仏：1000億円など） ✓ バッテリー指令改正：電池ライフサイクルのCO2排出量ラベル規制など - 車載用電池：中韓がシェア増加、日系の世界シェア低下 - 電池技術：中韓追い上げ ✓ 全固体電池特許：日本37%、中国28% - 国内家庭用電池市場：韓国系約7割、日系約3割	大規模化・研究開発支援、蓄電ビジネス創造 →2030年に向け世界で、<u>約2倍</u>（8→19兆円）、<u>車載用は約5倍</u>（2→10兆円） とも言われる成長市場取込み 2030年までのできるだけ早期に ✓ <u>電気自動車とガソリン車の経済性が同等となる車載用の電池パック価格1万円/kWh以下</u> ✓ 太陽光併設型の家庭用蓄電池が経済性を持つシステム価格7万円/kWh以下（工事費込み） ✓ 2030年以降、更なる蓄電池性能の向上が期待される次世代電池の実用化 ①電池のスケール化を通じた低価格化 例：<u>蓄電池・資源・材料への大規模投資</u>、定置用蓄電池導入の支援 等 ②研究開発・技術実証 例：全固体リチウムイオン電池・革新型電池の性能向上、蓄電池材料性能向上、高速・高品質・低炭素製造プロセス、リユース・リサイクル、定置用蓄電池を活用した<u>電力需給の調整力提供</u> 等 ③ルール整備・標準化 例：<u>蓄電池ライフサイクルでのCO2排出見える化や、材料の倫理的調達、リユース促進等に関する国際ルール・標準化、家庭用電池の性能ラベル開発・標準化、調整力市場（2024年開設）への参入に向けた制度設計、系統用蓄電池の電気事業法上の位置付け明確化</u> 等

出所）経済産業省「第3回 定置用蓄電システム普及拡大検討会」開催資料5＜閲覧日：2021.1.20＞

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/storage_system/pdf/003_05_00.pdfより三菱総研作成

IV. 蓄電システムの普及拡大に向けた対応策

1. 定置用蓄電システムの普及拡大に関する政府の取組の現状
2. 目標価格の設定
 - 家庭用
 - 業務・産業用
 - 目標価格の活用方針
3. 導入拡大見通しの推計

目標価格の設定に向けた検討事項 — 家庭用 —

- 2050年カーボンニュートラルの実現及び、定置用蓄電システムの自立的な普及に向け、家庭用蓄電システムの2030年目標価格を新たに検討した。
- 目標価格設定に際しては、本検討会での議論等を踏まえ、以下の方針を採用した。

家庭用

1. 家庭用蓄電システムから得られるユーザーの利益の積み上げにより試算されたストレージパリティの水準を目標価格に考慮する。

- ・ 蓄電システムを導入した方が経済的に有利になる状態（ストレージパリティ）が達成されるためには、様々なケースにおける自家消費の価値の試算の結果、7万円/kWh（税抜）以下の水準が必要と試算された。
- ・ なお、メーカー等へのアンケートの結果においても、7万円/kWhという水準は達成可能であるとの回答が複数確認できた。

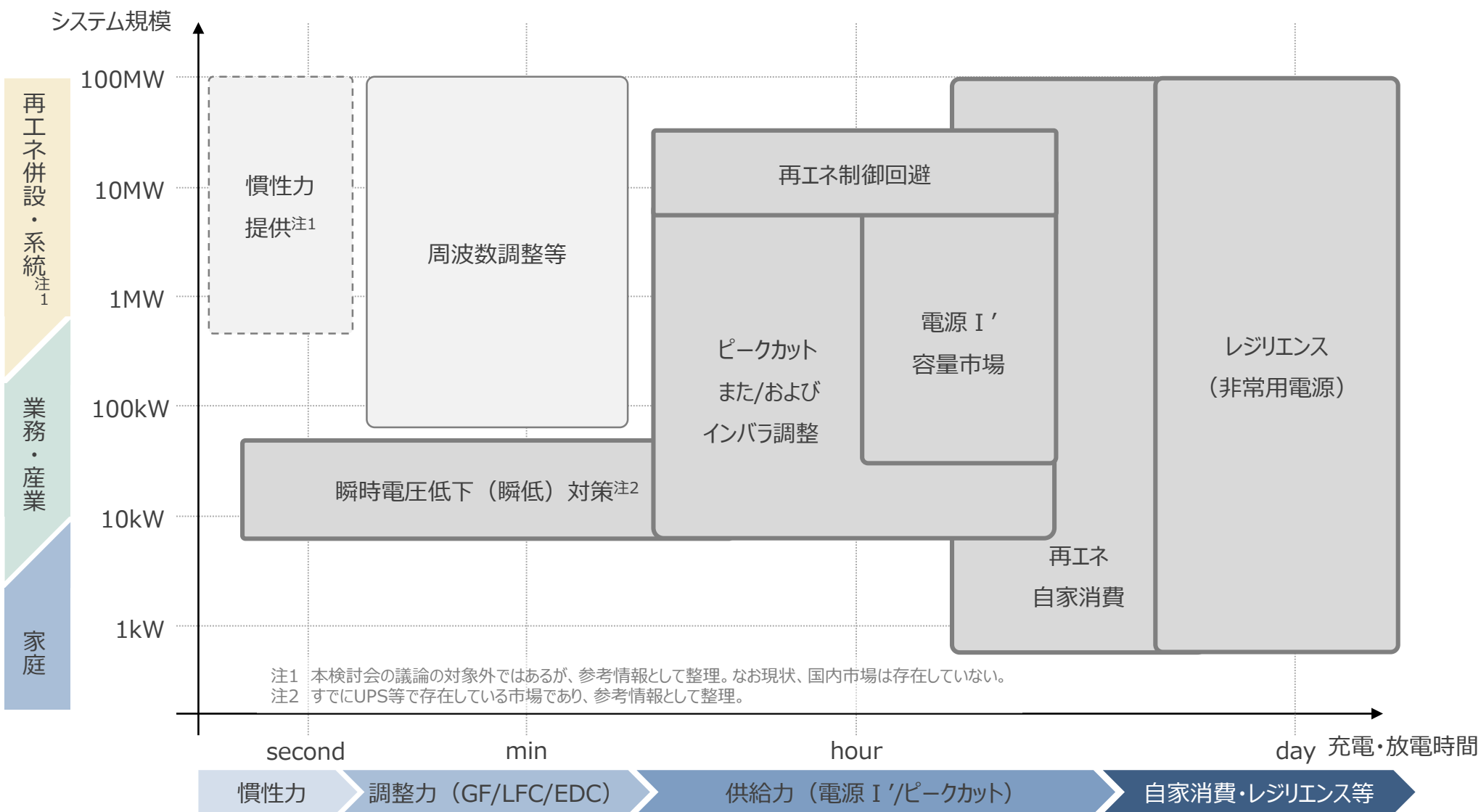
2. 目標価格は、工事費を含めたものとする。

- ・ 目標価格は、エンドユーザーにわかりやすい水準であるべきこと、また工事費を含めた目標価格とすることで工事費低減等に資するメーカー等の創意工夫が期待されることから、工事費を含めることとする。

3. レジリエンス価値や新しい価値は、水準の定量評価が困難であるため、目標価格に考慮しない。

- ・ レジリエンス価値は、需要家によって水準が大きく異なることから、目標価格には含めず、参考値として示す。
- ・ また、新しい価値についても、市場での取引実態が乏しいため、参考値として示す。

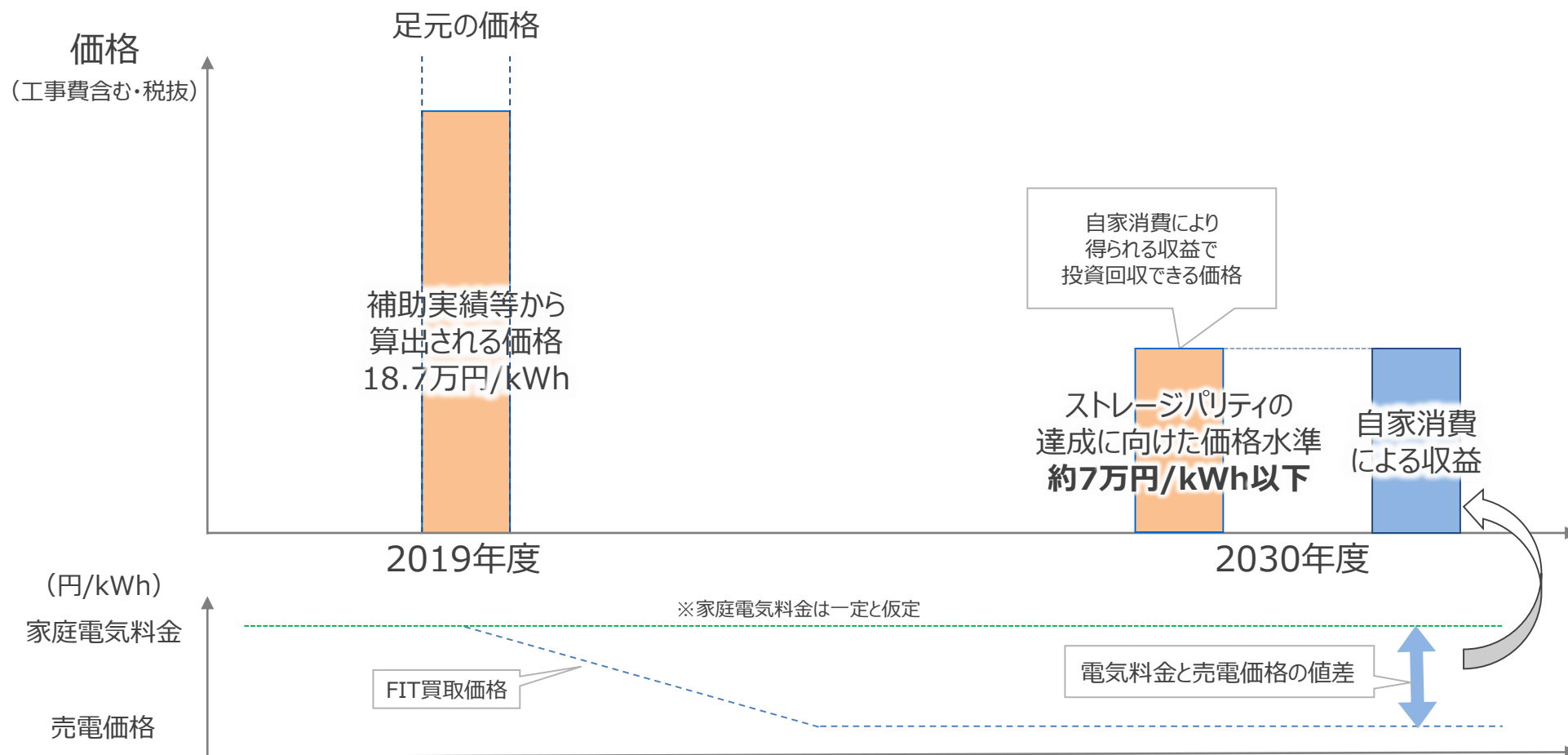
《参考》定置用蓄電システムのユースケースのマッピング



※現時点における事業環境、市場動向を踏まえて、実施できると考えられる当面のユースケースとなる。今後の発展に応じて変更はあり得ることに留意が必要。

家庭用蓄電システムのストレージパリティの達成に向けた価格水準の考え方

- 太陽光の自家消費により得られる収益について様々な前提をおき試算したところ、ストレージパリティの達成に向けた価格水準の範囲は工事費を含むエンドユーザー購入価格（税抜）で7万円/kWh以下であった。

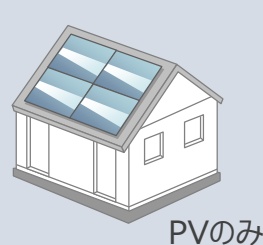


「参考」家庭用蓄電システムのストレージパリティの達成に向けた価格水準の前提条件（1/2）

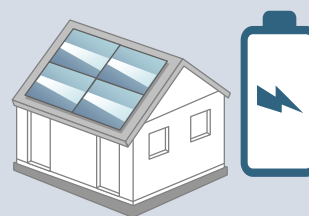
- ストレージパリティの達成に向けた価格水準は、家庭用蓄電システムを購入したユーザーが、PV電気の自家消費により得られる収益を元に蓄電システム分の投資を回収できる水準とし、以下の方法で試算した。

試算方法

- PV電気の自家消費により得られる収益を元に、PVに蓄電システムを併設して導入した場合の収益が、PVのみを導入した場合の収益と同等となる水準を試算した。
- 投資回収年数は、10年又は15年とした。
- 蓄電池の劣化を考慮する場合、及び考慮しない場合の両方について試算を行った。
- 家庭用電気料金、売電価格及び蓄電容量について、一定範囲で数値を変化させて試算を行った。



VS



PV + 蓄電システム

「参考」家庭用蓄電システムのストレージパリティの達成に向けた価格水準の前提条件（2/2）

- ストレージパリティの達成に向けた価格水準の設定に向けて、パラメーターを以下のとおり設定した。

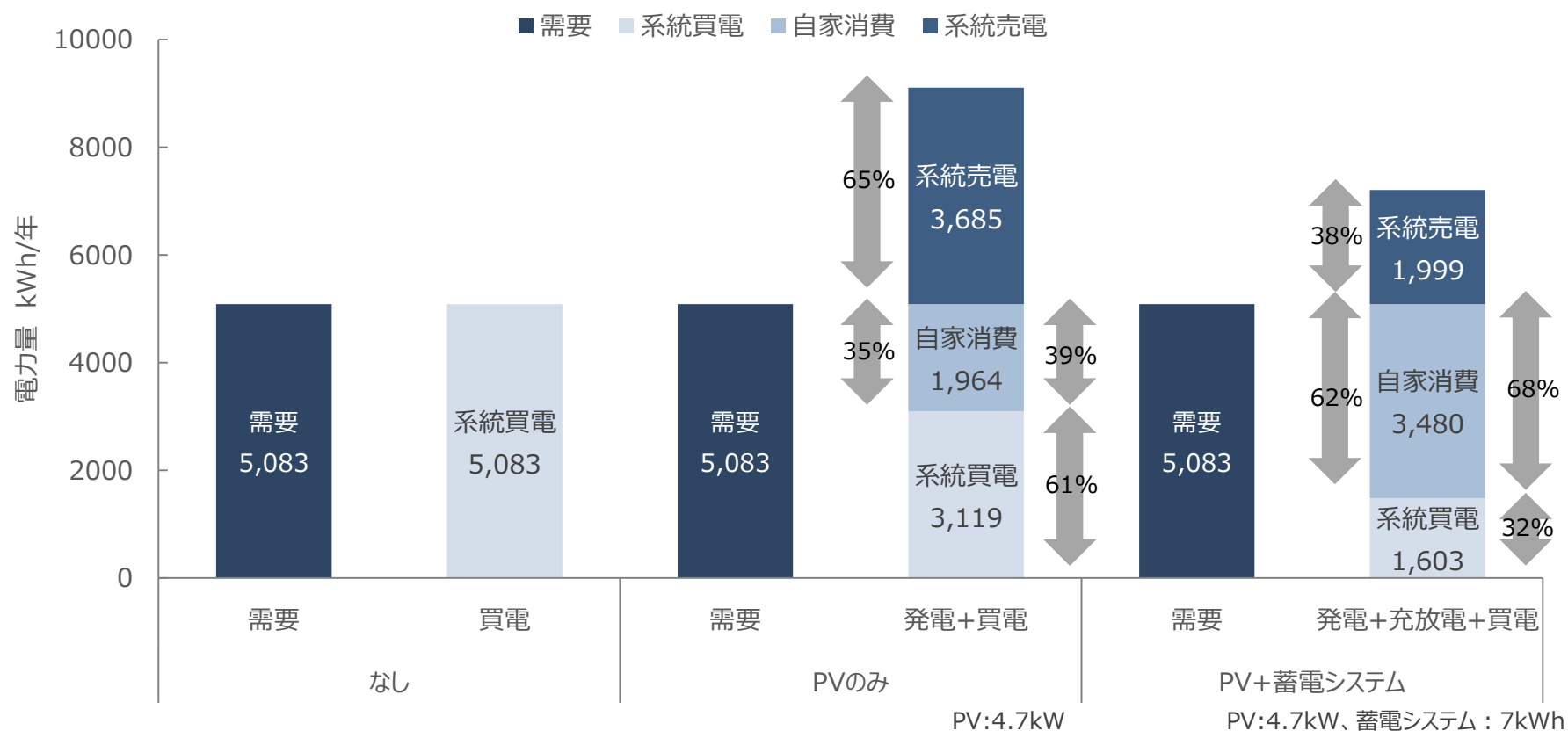
パラメーター			出所・考え方
電力需要	家庭需要	5,083 kWh/年	MOE「平成31年度家庭部門のCO2排出実態統計調査」 戸建の世帯当たり年間電力需要より
	出力	4.7kW	MET「なっとく再エネ」住宅用太陽光新規認定分の平均より
PV	発電量	5,649 kWh/年 (1,202 kWh/kW/年)	2020年度調達価格参照データ（第49回調達価格算定委） 設備利用率13.7%より計算(PV平均容量4.7kW)
	設備利用率	13.7 %	
	設備利用率	13.7 %	
蓄電システム	充放電効率	90%	過去ヒアリング結果を基に設定
	放電深度DoD	80%	SOC10%~90%で運用することを想定
	出力	2 kW	現在市場に出ている製品等より想定
	蓄電容量	3~13 kWh	現在市場に出ている製品より、変動するパラメーターとして設定
	寿命※	15 年	一般社団法人環境共創イニシアチブ 公募要領の保証年数より設定
価格想定	買電価格	27円~29円/kWh	東京電力EP従量電灯Bの価格等より想定（賦課金含む税抜）
	売電価格	6~10 円/kWh	各社の卒FIT買取価格より（税抜）、変動するパラメーターとして設定
	蓄電システム価格	—	パラメーターとして最適化（税抜）
	蓄電システムメンテ費	—	蓄電システムのイニシャルコストに含むと想定

※ 蓄電池寿命15年について、ここでは15年後に蓄電容量が60%まで低下することと定義する。

《参考》家庭用蓄電システムの導入による効果

- PVを導入することによってPV発電量の一部を自家消費し、一部を系統に売電することで収益を得る。
- 蓄電システムを導入しPV発電量の一部を充放電することで、自家消費の割合を増やし収益性を向上させる。
- この自家消費増加分を蓄電システムの導入効果と想定した。

PVと蓄電システム導入による電力利用の構造変化（PV出力4.7kW、蓄電容量7kWhの例）

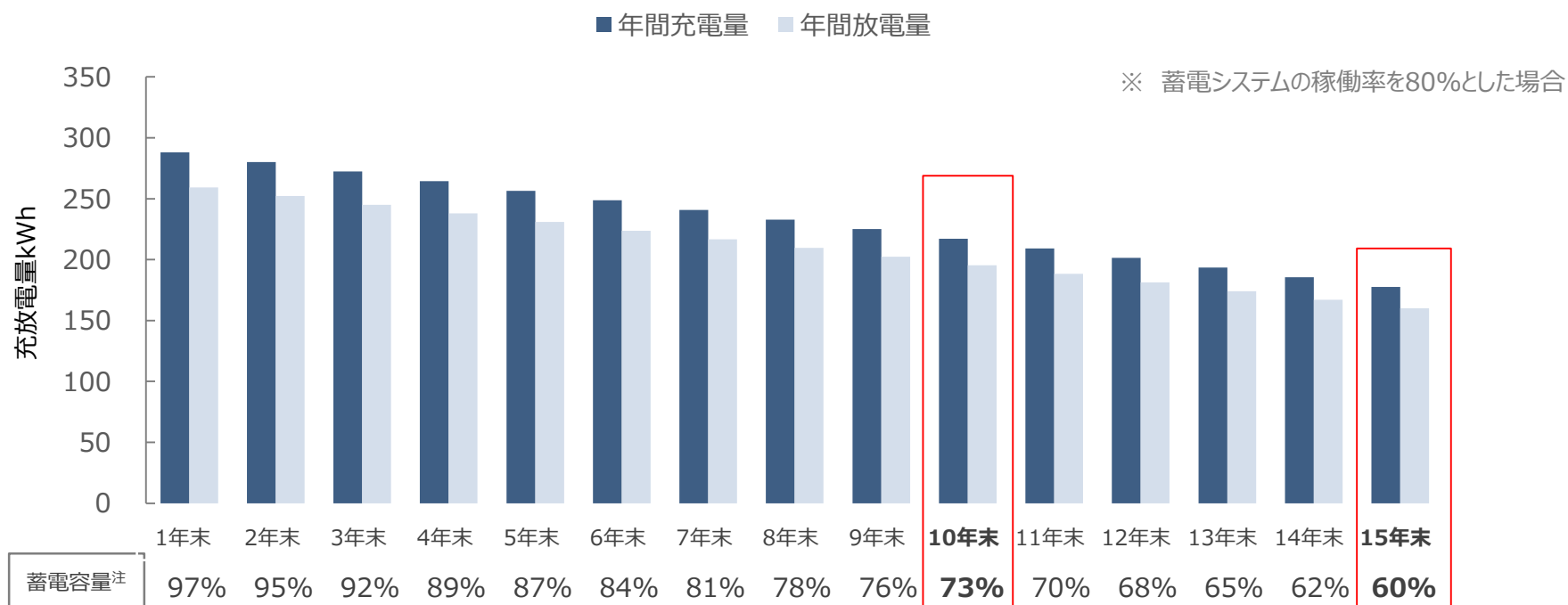


家庭用蓄電システムの劣化の影響

- 蓄電池の劣化に伴い充放電可能な容量が減少するため、ユーザが得られる収益にも影響を及ぼす。したがって、劣化率も考慮すべきである。
- 15年後に蓄電容量が60%まで劣化すると仮定し^注、毎年一定率で劣化が進むことを想定すると、10年後には蓄電容量は73%、15年後には60%となる。なお、寿命が10年の蓄電システムを想定した場合は本試算結果と異なる点に留意が必要。
- なお、蓄電システムの劣化を考慮した試算も算出したが、実際には各システムの劣化率を定量化する仕組みがないことから、現時点では劣化率を評価することは困難である。

注 一般社団法人環境共創イニシアチブにて蓄電システムの製品登録を行う際の基準値

蓄電池劣化の想定（蓄電池寿命15年保証の蓄電システムの場合）



注 初期容量を100%としたときの容量

ストレージパリティの達成に向けた価格水準の試算結果 – 投資回収10年、劣化考慮 –

- PV容量を4.7kW、投資回収期間を10年とし、劣化を考慮した場合を想定した。
- PVのみを導入した場合の収益と同等になる蓄電システムの価格は、買電価格が27円の場合は蓄電容量に応じて2.5万円~4.2万円、28円の場合は2.6万円~4.4万円、29円の場合は2.8万円~4.6万円となった。

買電価格別PVのみ収益とバランスする現時点想定の蓄電システム価格（税抜、万円/kWh）
PV容量4.7kW、劣化（寿命15年）を考慮

			蓄電容量 (kWh)										
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
買電価格 27円 /kWh	売電価格 (円/kWh)	6	4.2	4.1	4.0	3.9	3.9	3.8	3.7	3.6	3.5	3.3	3.2
		7	3.9	3.8	3.8	3.7	3.6	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.0
		8	3.7	3.6	3.5	3.5	3.4	3.4	3.3	3.2	3.1	3.0	2.8
		9	3.5	3.4	3.3	3.3	3.2	3.2	3.1	3.0	2.9	2.8	2.6
		10	3.2	3.2	3.1	3.1	3.0	3.0	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5

			蓄電容量 (kWh)										
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
買電価格 28円 /kWh	売電価格 (円/kWh)	6	4.4	4.3	4.2	4.1	4.0	4.0	3.9	3.8	3.7	3.5	3.3
		7	4.1	4.0	4.0	3.9	3.8	3.8	3.7	3.6	3.5	3.3	3.1
		8	3.9	3.8	3.7	3.7	3.6	3.6	3.5	3.4	3.3	3.1	3.0
		9	3.7	3.6	3.5	3.5	3.4	3.4	3.3	3.2	3.1	2.9	2.8
		10	3.5	3.4	3.3	3.3	3.2	3.2	3.1	3.0	2.9	2.8	2.6

			蓄電容量 (kWh)										
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
買電価格 29円 /kWh	売電価格 (円/kWh)	6	4.6	4.5	4.4	4.3	4.2	4.2	4.1	4.0	3.8	3.7	3.5
		7	4.3	4.2	4.2	4.1	4.0	4.0	3.9	3.8	3.6	3.5	3.3
		8	4.1	4.0	3.9	3.9	3.8	3.8	3.7	3.6	3.4	3.3	3.1
		9	3.9	3.8	3.7	3.7	3.6	3.6	3.5	3.4	3.3	3.1	3.0
		10	3.7	3.6	3.5	3.4	3.4	3.3	3.3	3.2	3.1	2.9	2.8

注：青色：6万円/kWh程度、グレー：5万円/kWh程度、黄色：4万円/kWh程度、緑：3万円/kWh程度以下

ストレージパリティの達成に向けた価格水準の試算結果 – 投資回収10年、劣化考慮なし –

- 前スライドと同様の条件で、劣化を考慮しない場合も同様に試算した。
- PVのみを導入した場合の収益と同等になる蓄電システムの価格は、買電価格が27円の場合は蓄電容量に応じて2.6万円~4.8万円、28円の場合は2.7万円~5.0万円、29円の場合は2.9万円~5.2万円となった。

買電価格別PVのみ収益とバランスする現時点想定 of 蓄電システム価格（税抜、万円/kWh）
PV容量4.7kW、劣化考慮せず

買電価格 27円 /kWh			蓄電容量 (kWh)										
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
買電価格 27円 /kWh	売電価格 (円/kWh)	6	4.8	4.6	4.6	4.5	4.4	4.3	4.1	3.9	3.7	3.5	3.3
		7	4.5	4.4	4.3	4.2	4.2	4.1	3.9	3.7	3.5	3.3	3.1
		8	4.2	4.1	4.1	4.0	3.9	3.8	3.7	3.5	3.3	3.1	2.9
		9	4.0	3.9	3.8	3.7	3.7	3.6	3.5	3.3	3.1	2.9	2.8
		10	3.7	3.6	3.6	3.5	3.4	3.4	3.2	3.1	2.9	2.7	2.6
買電価格 28円 /kWh			蓄電容量 (kWh)										
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
買電価格 28円 /kWh	売電価格 (円/kWh)	6	5.0	4.9	4.8	4.7	4.6	4.5	4.3	4.1	3.9	3.7	3.5
		7	4.7	4.6	4.5	4.5	4.4	4.3	4.1	3.9	3.7	3.5	3.3
		8	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1	4.0	3.9	3.7	3.5	3.3	3.1
		9	4.2	4.1	4.0	4.0	3.9	3.8	3.7	3.5	3.3	3.1	2.9
		10	4.0	3.9	3.8	3.7	3.7	3.6	3.4	3.3	3.1	2.9	2.7
買電価格 29円 /kWh			蓄電容量 (kWh)										
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
買電価格 29円 /kWh	売電価格 (円/kWh)	6	5.2	5.1	5.0	4.9	4.8	4.7	4.5	4.3	4.1	3.8	3.6
		7	5.0	4.9	4.8	4.7	4.6	4.5	4.3	4.1	3.9	3.7	3.4
		8	4.7	4.6	4.5	4.4	4.4	4.3	4.1	3.9	3.7	3.5	3.3
		9	4.5	4.3	4.3	4.2	4.1	4.0	3.9	3.7	3.5	3.3	3.1
		10	4.2	4.1	4.0	3.9	3.9	3.8	3.6	3.5	3.3	3.1	2.9

注：青色：6万円/kWh程度、グレー：5万円/kWh程度、黄色：4万円/kWh程度、緑：3万円/kWh程度以下

ストレージパリティの達成に向けた価格水準の試算結果 – 投資回収15年、劣化考慮 –

- PV容量を4.7kW、投資回収期間を15年とし、劣化を考慮した場合を想定した。
- PVのみを導入した場合の収益と同等になる蓄電システムの価格は、買電価格が27円の場合は蓄電容量に応じて3.6万円~5.8万円、28円の場合は3.8万円~6.1万円、29円の場合は4.1万円~6.4万円となった。

買電価格別PVのみ収益とバランスする現時点想定 of 蓄電システム価格（税抜、万円/kWh）
PV容量4.7kW、劣化（寿命15年）を考慮

			蓄電容量 (kWh)										
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
買電価格 27円 /kWh	売電価格 (円/kWh)	6	5.8	5.7	5.6	5.5	5.4	5.3	5.3	5.2	5.0	4.8	4.6
		7	5.5	5.4	5.3	5.2	5.1	5.0	5.0	4.9	4.7	4.6	4.4
		8	5.2	5.1	5.0	4.9	4.8	4.8	4.7	4.6	4.5	4.3	4.1
		9	4.9	4.8	4.7	4.6	4.5	4.5	4.4	4.3	4.2	4.0	3.9
		10	4.5	4.4	4.4	4.3	4.2	4.2	4.1	4.0	3.9	3.8	3.6

			蓄電容量 (kWh)										
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
買電価格 28円 /kWh	売電価格 (円/kWh)	6	6.1	6.0	5.8	5.8	5.7	5.6	5.5	5.4	5.3	5.1	4.9
		7	5.8	5.7	5.5	5.5	5.4	5.3	5.2	5.1	5.0	4.8	4.6
		8	5.5	5.3	5.2	5.2	5.1	5.0	4.9	4.8	4.7	4.5	4.3
		9	5.2	5.0	4.9	4.9	4.8	4.7	4.7	4.6	4.4	4.3	4.1
		10	4.8	4.7	4.6	4.6	4.5	4.4	4.4	4.3	4.2	4.0	3.8

			蓄電容量 (kWh)										
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
買電価格 29円 /kWh	売電価格 (円/kWh)	6	6.4	6.2	6.1	6.0	5.9	5.9	5.8	5.7	5.5	5.3	5.1
		7	6.1	5.9	5.8	5.7	5.6	5.6	5.5	5.4	5.2	5.0	4.8
		8	5.8	5.6	5.5	5.4	5.3	5.3	5.2	5.1	5.0	4.8	4.6
		9	5.4	5.3	5.2	5.1	5.1	5.0	4.9	4.8	4.7	4.5	4.3
		10	5.1	5.0	4.9	4.8	4.8	4.7	4.6	4.5	4.4	4.2	4.1

注：青色：6万円/kWh程度、グレー：5万円/kWh程度、黄色：4万円/kWh程度、濃緑：3万円/kWh程度以下

ストレージパリティの達成に向けた価格水準の試算結果 – 投資回収15年、劣化考慮なし –

- 前スライドと同様の条件で、劣化を考慮しない場合も同様に試算した。
- PVのみを導入した場合の収益と同等になる蓄電システムの価格は、買電価格が27円の場合は蓄電容量に応じて3.9万円~7.2万円、28円の場合は4.1万円~7.5万円、29円の場合は4.4万円~7.9万円となった。

買電価格別PVのみ収益とバランスする現時点想定 of 蓄電システム価格（税抜、万円/kWh）
PV容量4.7kW、劣化考慮せず

			蓄電容量 (kWh)										
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
買電価格 27円 /kWh	売電価格 (円/kWh)	6	7.2	7.0	6.8	6.7	6.6	6.4	6.2	5.9	5.6	5.3	5.0
		7	6.8	6.6	6.5	6.4	6.2	6.1	5.9	5.6	5.3	5.0	4.7
		8	6.4	6.2	6.1	6.0	5.9	5.7	5.5	5.3	5.0	4.7	4.4
		9	6.0	5.8	5.7	5.6	5.5	5.4	5.2	4.9	4.7	4.4	4.1
		10	5.6	5.4	5.3	5.2	5.2	5.0	4.8	4.6	4.4	4.1	3.9

			蓄電容量 (kWh)										
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
買電価格 28円 /kWh	売電価格 (円/kWh)	6	7.5	7.3	7.2	7.0	6.9	6.8	6.5	6.2	5.9	5.5	5.2
		7	7.1	6.9	6.8	6.7	6.6	6.4	6.2	5.9	5.6	5.2	4.9
		8	6.7	6.6	6.4	6.3	6.2	6.1	5.8	5.6	5.2	4.9	4.7
		9	6.3	6.2	6.1	5.9	5.8	5.7	5.5	5.2	4.9	4.6	4.4
		10	5.9	5.8	5.7	5.6	5.5	5.4	5.2	4.9	4.6	4.4	4.1

			蓄電容量 (kWh)										
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
買電価格 29円 /kWh	売電価格 (円/kWh)	6	7.9	7.7	7.5	7.4	7.3	7.1	6.8	6.5	6.1	5.8	5.4
		7	7.5	7.3	7.1	7.0	6.9	6.7	6.5	6.2	5.8	5.5	5.2
		8	7.1	6.9	6.8	6.6	6.5	6.4	6.1	5.8	5.5	5.2	4.9
		9	6.7	6.5	6.4	6.3	6.2	6.0	5.8	5.5	5.2	4.9	4.6
		10	6.3	6.1	6.0	5.9	5.8	5.7	5.5	5.2	4.9	4.6	4.4

注：濃緑：7万円/kWh程度、青色：6万円/kWh程度、グレー：5万円/kWh程度、黄色：4万円/kWh程度、緑：3万円/kWh程度以下

家庭用蓄電システムのマルチユースによる価値

- 家庭用蓄電システムにおいて、自家消費以外の活用先としては、非常時での電源となるレジリエンス用途、他社に売電する供給力提供、周波数調整等の調整力提供が考えられる。
- **レジリエンスの価値**については、需要家によって水準が大きく異なる上（次ページを参照）、定置用蓄電システムの普及拡大にあたっては、レジリエンス価値を高く評価しないユーザー層への普及も不可欠であるため、**目標価格において考慮しないこととした。**
- **供給力の価値や調整力の価値**については、供給力については蓄電システムから放電した電力を売電する事例が少ないこと、調整力については調整力市場への参入が未整理であり、国内における対価の水準も不明であることから、これらも**目標価格において考慮しないこととした。**

	対価水準（試算値）	概要	備考
自家消費	7 万円/kWh以下	● PV電気の自家消費により得られる収益を基に、PVに蓄電システムを併設して導入した場合の収益が、PVのみを導入した場合の収益と同等となる水準。	—
«参考» レジリエンス価値	約 2.5 万円/kWh	● モデルケースとして、24時間停電回避サービスとして1,500円/月分の価値を見出す需要家を想定。 ● 10年間、7kWhの蓄電システムで提供した場合を想定。	➢ 需要家によって、レジリエンス価値の水準は大きく異なる。 ➢ レジリエンス価値を提供するためには、監視制御機能や気象予測技術等が必要。
«参考» ΔkW価値	約 1.3 万円/kWh	● 日本国内での一次調整力に相当する諸外国の同水準の商品から得られる対価（1円/kW/h）に対して、蓄電システム保有者は50%の対価をもらえると想定。 ● 1台当たり2kW提供し、10年間、7kWhの蓄電システムを想定。	➢ 家庭用蓄電システムがΔkW市場に参入出来るかどうかは未整理。

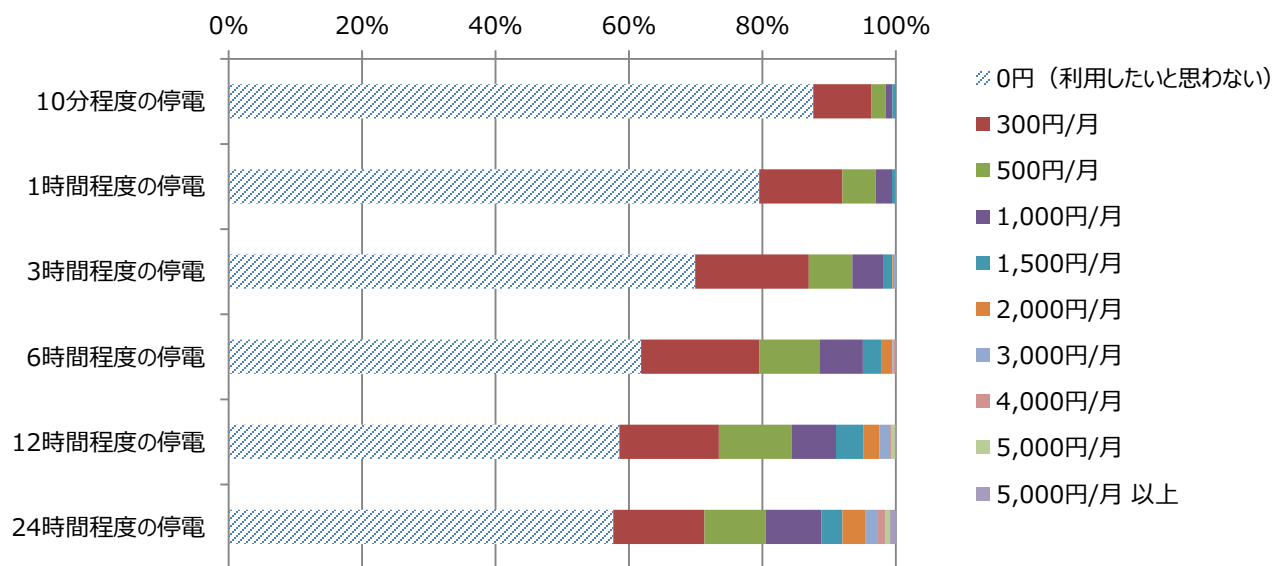
「参考」過年度調査におけるレジリエンス価値に関する分析結果

- 過年度調査^注において家庭用需要家に対して、レジリエンス価値（停電回避）のアンケートを実施。
 - 全国1,000人（8地域区分×125人ずつ）へ2017年1月にのWebアンケートを実施。

注「H28 ソーラーシミュリティの影響度等に関する調査」

停電回避機能に対する支払意思額（月額）の割合（N=1,000）

- 補償する停電回避時間が長くなるにつれ、支払意思を示した人の割合は増加する。
 - 10分程度の停電に対する停電回避機能については、12.4%程度の人支払意思があると回答。
 - 1時間程度では20%強、3時間程度では30%強、6時間程度では40%弱に増加する。
- ただし停電時間が6時間を超すと、停電回避機能に対する支払意思を示した人の割合は大きく伸びず頭打ち。
 - 24時間程度の停電においても、約57%は支払意思はないと回答している。



「参考」諸外国の需給調整市場における取引価格（試算値）

- 諸外国の需給調整市場における取引価格（試算値）は、以下の通り。
 - 諸外国の市場は日本のものと必ずしも一致しないため、日本で同程度の同水準の価格になるわけではないが、規模感を算定する上での方法として諸外国の価格水準を参考にした。

海外の需給調整市場価格の比較^{注1}

	一次調整力 相当	二次調整力 相当	三次調整力 相当
ドイツ ^{注2} 	1.54 円/kW/h	0.06 円/kW/h	0.09 円/kW/h
フランス ^{注3} 	0.77 円/kW/h	1.13 円/kW/h	0.14 円/kW/h
イギリス ^{注4} 	0.92 円/kW/h	0.97 円/kW/h	—

注1 いずれもΔkWの精算価格の1時間当たり平均値。海外の価格は、ドイツ・フランスは2018年、イギリスは2017年の実績を参考とする。1ユーロ＝120円、1ポンド＝140円として換算した。

注2 ドイツ 一次：FCR 二次：SCR（上げ・下げ平均） 三次：MR（上げ・下げ平均）

注3 フランス 一次：Primary Control 二次：Secondary Control 三次：Rapid Reserve

注4 イギリス 一次：Mandatory/Commercial Frequency Responseの平均、二次：Fast Reserveの入札ベースを対象

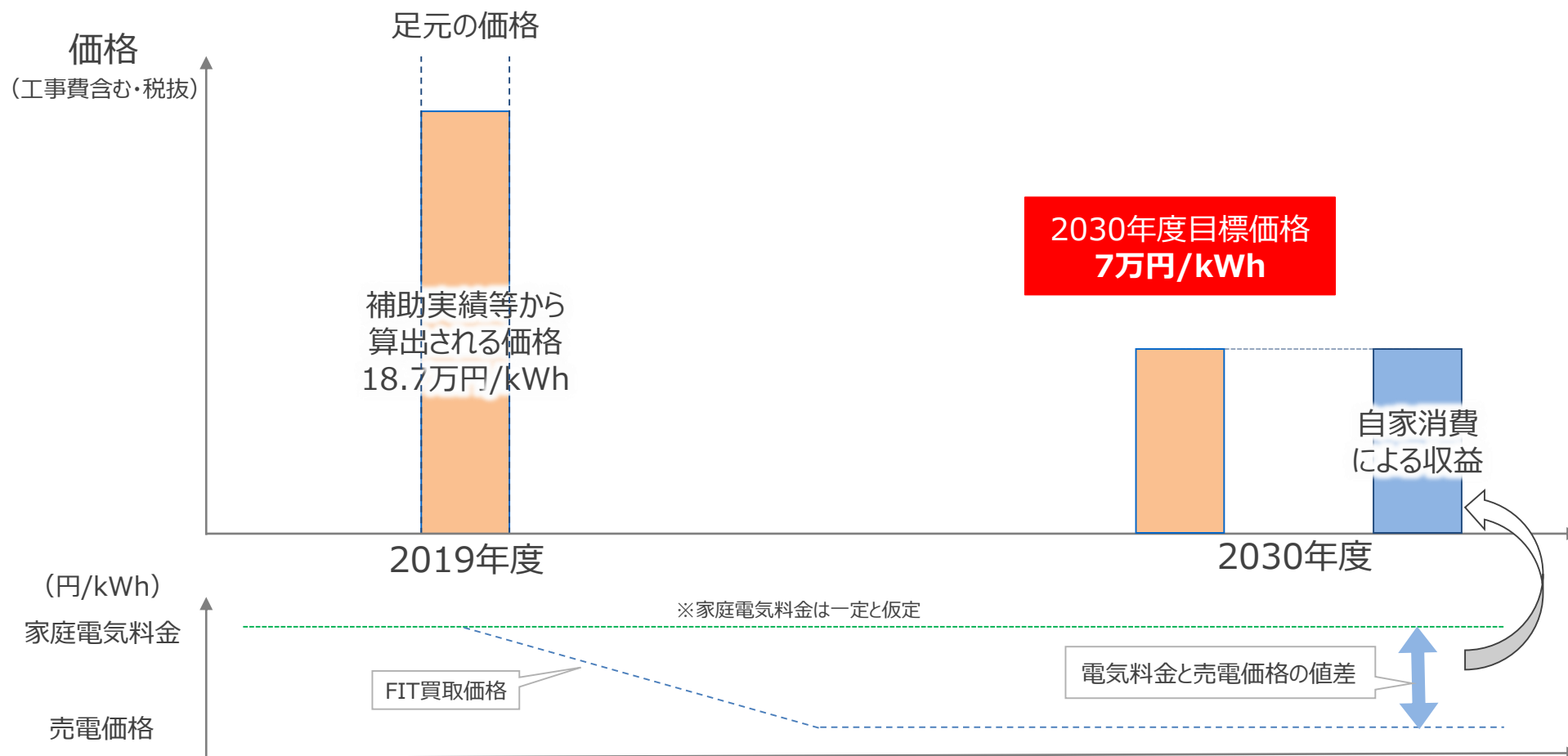
出所）ドイツ：ENTSO-E Transparency Platform（<https://transparency.entsoe.eu/>）データより三菱総研作成

フランス：RTEウェブサイト（<https://www.rte-france.com/>）データより三菱総研作成

イギリス：National Grid, "Monthly Balancing Service Summary 2016/2017"及び"同2017/2018" 及び National Gridウェブサイトより三菱総研作成

家庭用蓄電システムにおける目標価格の考え方

- 2030年度の目標価格は、ストレージパリティの達成に向けた価格水準と同等、
具体的には、工事費を含むエンドユーザー購入価格（税抜）で7万円/kWh以下と設定した。



《参考》家庭用蓄電システムの目標価格に関するメーカーのアンケート結果

- アンケートでは、2030年度に達成を見込む価格や、出荷台数等について確認した。
- 2030年度の目標価格として、7万円/kWhは達成し得る水準であるとの回答も確認できた。
- アンケートの結果、目標価格に関係する回答は以下のとおり。

項目	2030年における予測のアンケート回答※1 ※2
達成可能なエンドユーザー価格	・ 回答があった企業は4社、達成可能な水準は3万円/kWh～9万円/kWhの範囲 ・ その他、5社は不明と回答
達成可能なメーカー出荷価格	・ 回答があった企業は5社、達成可能な水準は2.6万円/kWh～6万円/kWhの範囲 ・ その他、4社は不明と回答
想定される1台あたりの蓄電容量 (1社での複数回答あり)	・ 5kWh未満：1社 / 5kWh以上～10kWh未満：4社 / 10kWh以上：7社
出荷台数	・ 6万台：2社 / 7～8万台：2社 / 10万台：1社 / 不明：4社
目標への見解の理由 (前向きな回答)	・ 現在の流通形態・コストを考えるとエンドユーザ購入価格4万円/kWhは難しいが、TPO/PPA事業者へのB2B供給等により、4万円/kWh（工事費込）の実現は可能。
目標への見解の理由 (慎重な回答)	・ 工事費・流通・回収・産業廃棄費用といったコストの懸念がある。 ・ デバイスの技術革新状況が見通せない。 ・ 他のステークホルダーが関わる部分には関与できない。 ・ 蓄電池の市場が小さい、需要が見通せない。 ・ 政府の施策の予想がつかない。

※1 回答は、一部事務局にて編集

※2 2020年、23年、25年時点にて回答した企業もあった。

《参考》家庭用蓄電システムの活用事業者に対するアンケート結果

- 家庭用蓄電システムを活用してビジネスを実施する事業者に対しても、アンケート調査を実施。
- これらの事業者が2030年に要求する価格水準は、エンドユーザー購入価格で約3万円/kWhであり、より一層の低価格化が期待されている。

	A社	B社	C社
蓄電システムを用いる ビジネスの概要	蓄電システムの導入 (販売、リース) VPP事業 電力調整事業	蓄電システムの導入 (販売、リース)	蓄電システム導入 (販売、TPO) エネルギーマネジメントサービス
想定される 蓄電容量の規模	3.9~15kWh	5~15kWh	10kWh前後
望ましい 蓄電システム 調達価格 (2030年時点)	ユーザー購入価格で 2~3万円/kWh	3万円/kWh	2030年は見解なし。 まずは2020年目標の6万円 /kWhを目指すべき

IV. 蓄電システムの普及拡大に向けた対応策

1. 定置用蓄電システムの普及拡大に関する政府の取組の現状
2. 目標価格の設定
 - 家庭用
 - 業務・産業用
 - 目標価格の活用方針
3. 導入拡大見通しの推計

目標価格の設定に向けた検討事項 ― 業務・産業用 ―

- 2050年カーボンニュートラルの実現及び、定置用蓄電システムの自立的な普及に向け、業務・産業用蓄電システムの2030年目標価格を新たに検討した。
- 目標価格設定に際しては、本検討会での議論等を踏まえ、以下の方針を採用した。

1. 目標価格はkWhあたりの価格とする。

- ・ これまでは、kWあたりの目標価格を設定していたが、蓄電システムの高時間率化が進み、使用方法が多様化していることを踏まえ、kWhあたりの目標価格とする。

2. 業務・産業用蓄電システムから得られるユーザーの利益の積み上げにより試算されたストレージパリティの水準を目標価格と考慮する。

- ・ 蓄電システムを導入した方が経済的に有利になる状態（ストレージパリティ）が達成されるためには、蓄電システムによる電力契約における基本料金の削減効果を基に試算したところ、5万円/kWh（税抜き）の水準が必要と試算された。
- ・ なお、メーカー等へのアンケートにおいても、5万円/kWhという水準は達成可能であるとの回答が複数確認できた。

3. 目標価格には、工事費を含める。

- ・ 目標価格は、エンドユーザーにわかりやすい水準であるべきこと、また工事費を含めた目標価格とすることで工事費低減等に資するメーカー等の創意工夫が期待されることから、工事費を含めることとした。

4. 電源Ⅰ'や自家消費最大化の対価は目標価格に考慮しつつ、レジリエンス価値や新しい価値の対価は現時点で定量評価が困難であるため、目標価格に考慮しない。

- ・ 電源Ⅰ'については取引実績を参考として、得られる対価の試算値を考慮する。
- ・ レジリエンス価値は需要家によって水準が大きく異なることから、目標価格には含めず、参考値として示す。
- ・ その他、新しい価値についても、市場での取引が実用化段階への過渡期であるため、参考値として示す。

業務・産業用蓄電システムのストレージパリティの達成に向けた価格水準の考え方

- 業務・産業用蓄電システムによる基本料金の削減効果について様々な前提をおいて試算したところ、ストレージパリティの達成に向けた価格水準は、**工事費を含むシステムの購入価格（税抜）で、5万円/kWh以下**であった。
- アンケートにおいて、kWあたりとkWhあたりの目標価格を設定について確認したところ、4社からkWhあたりの目標価格に肯定的な回答があった一方、kWあたりを支持する回答は1社のみであった。

算定の前提条件

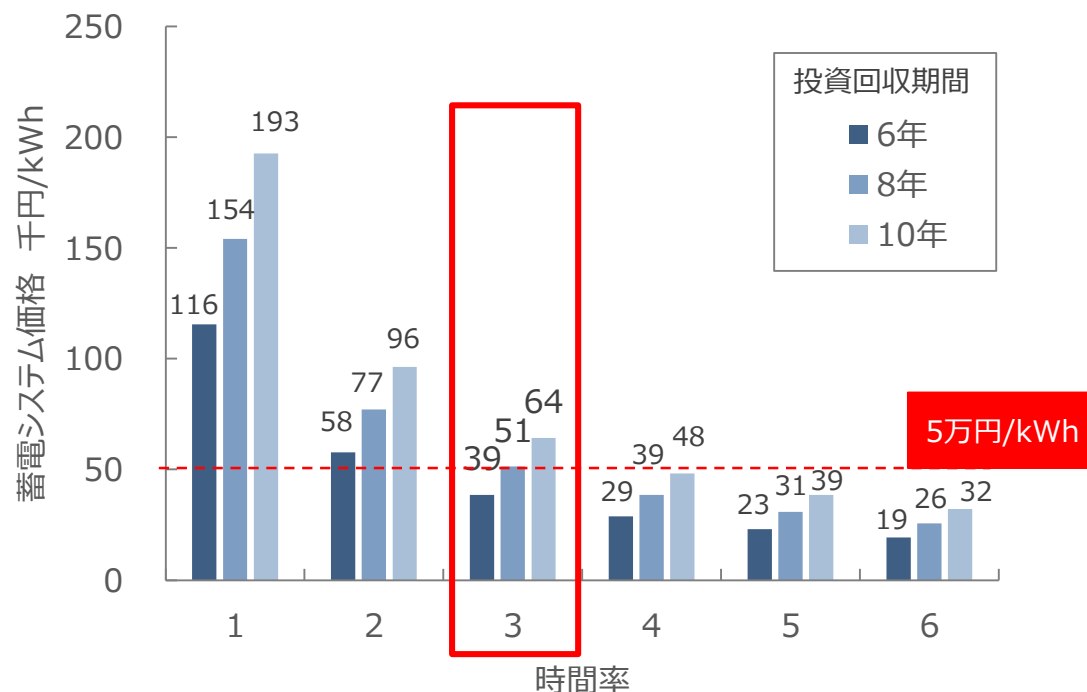
- 電気の基本料金は、旧一般電気事業者の高圧用料金メニューのうち、平均的な関西電力の「高圧電力AS」を想定。
- ピークカットに十分な蓄電容量、将来的な電力市場への貢献^{注2}等も考慮して、蓄電容量は3時間率を想定。
- 投資回収期間は6年（耐用年数）～10年（平均寿命）を想定。

年間の収益（kWあたり）

ユーザーメリット	基本料金(税抜)	年間の収益(税抜)
ピークカット効果	1,605 円/kW/月	19,260 円/kW/年

注2 容量市場における発動指令電源は、3時間の持続時間を求められる。

業務・産業用蓄電システムの価格(税抜き)（kWhあたり）



業務・産業用蓄電システムのマルチユースによる価値の考え方 (1/2)

- 業務・産業用蓄電システムにおいて、基本料金削減以外の活用先としては、自家消費最大化、電源 I'等を含めた予備力の提供、非常時での電源となるレジリエンス用途、周波数調整等の調整力提供等が考えられる。
- **自家消費最大化**は電気料金等から推計できること、及び**電源 I'**も実用化されており実績から対価の水準が推計できることから、これらは**目標価格において考慮した**。

	価格水準	概要	備考
電気料金の 基本料金削減 (ピークカット)	5 万円/kWh (3時間率相当)	● 契約電力基本料金の削減により得られる収益を基に、投資回収年8年、蓄電容量を3時間率とした場合の水準。	—
自家消費最大化	約 0.2 万円/kWh (12.67円/kWh×90%-7.3円/kWh)×52週×8年	● 週末の太陽光発電余剰を充電し、自家消費に活用することによる購入電力削減を想定。 ● 充放電効率90%を加味した買電価格12.67円/kWh（ピークカットで想定した関西電力の高圧電力ASの単価（税抜））と太陽光買取価格7.3円/kWh（税抜）の差に、52週間/年で8年間で得られる収益を想定。	—
電源 I' (kW価値)	約 0.7 万円/kWh (3時間率相当) 5,000円/kW×8年 ÷3h×50%	● 電源 I'への応札による対価の半分をアグリゲーターと蓄電システム保有者とで折半(50:50) 注とすることを想定。 ● 電源 I'の対価は2020年度のDRの落札平均価格の実績から5千円/kWと仮定し、8年間活用することを仮定して推計。	➤ 電源 I'の収益のみを想定しているが、小売向けのインバランス回避等による対価も想定される。

注 アグリゲーターと蓄電システム保有者の間の配分はアグリゲーターのビジネスモデルに関わる機密情報であり、把握は難しいことから機械的に半分ずつと想定した。

「参考」調整力公募（電源 I'）の価格水準

- 電源 I' の落札価格は直近の結果だと電源で6千円/kW、DRだと5千円/kW程度。

2020年度向け調整力の公募結果（電源 I'）

- 電源 I' については、旧一電（発電・小売部門）以外の事業者からの応札容量は増加したものの、落札容量は前回より減少した（落札件数は増加）。全体に占める割合も低下した。
 応札結果：38.0万kW（41件）→ 98.8万kW（128件）、応札全体に占める割合：18% → 16%（kWベース）
 落札結果：34.2万kW（35件）→ 29.5万kW（46件）、落札全体に占める割合：18% → 7%（kWベース）
- ディマンドリスポンス（DR）を活用した応札及び落札は前回より増加した。契約総額は約66億円であった（前回約35億円）。他方で、全体に占める割合は低下した。
 応札結果：98.8万kW（47件）→ 198.7万kW（134件）、応札全体に占める割合：48% → 32%（kWベース）
 落札容量：89.3万kW（42件）→ 128.9万kW（50件）、落札全体に占める割合：46% → 30%（kWベース）
- 今回から開始した広域調達については、応札容量の全体の18%（応札件数の39%）、落札容量の全体の6%（落札件数の20%）を占めた。
- 平均契約価格は、今回から新たに調達を開始したエリアのうち一部が高価だったこともあり、全国平均で前回より上昇した。

応札容量・落札容量

	2018年度		2019年度		2020年度		対前年度	
	件数	容量 (万kW)	件数	容量 (万kW)	件数	容量 (万kW)	件数	容量 (万kW)
募集容量	—	132.2	—	199.1	—	428.7	—	229.6
応札容量	55	175.4	56	206.3	207	619.5	151	413.2
電源	7	59.3	9	107.5	73	420.8	64	313.3
DR	48	116.1	47	98.8	134	198.7	87	99.9
落札容量	46	132.2	50	194.3	91	426.5	41	232.2
電源	7	36.1	8	105.0	41	297.7	33	192.7
DR	39	96.1	42	89.3	50	128.9	8	39.5
旧一電以外（応札主体が旧一電以外のもの）								
応札容量	46	50.4	41	38.0	128	98.8	87	60.8
落札容量	37	36.8	35	34.2	46	29.5	11	▲ 4.7

平均価格（円/kW）

	2018年度	2019年度	2020年度	対前年度
合計	4,047	5,275	5,941	666
電源	5,210	6,261	6,302	41
DR	3,609	4,115	5,106	990

※ 平均価格は落札された電源等の契約額の合計を落札容量の合計で除した加重平均として、委員会事務局が算定。

※ 2020年度広域的調達結果

応札：114.1万kW（80件）

落札：27.4万kW（18件）

出所）第44回制度設計専門会合「一般送配電事業者による2020年度向け調整力の公募調達結果等について」電力・ガス取引監視等委員会
https://www.emsc.meti.go.jp/activity/emsc_system/pdf/044_07_00.pdf（閲覧日：2020.12.23）

業務・産業用蓄電システムのマルチユースによる価値の考え方（2/2）

- **レジリエンスの価値**（BCP価値）については、需要家によって水準が大きく異なる上（次ページを参照）、定置用蓄電システムの普及拡大にあたっては、レジリエンス価値を高く評価しないユーザー層への普及も不可欠であるため、**目標価格において考慮しないこととした。**
- **調整力の価値**については、調整力市場への参入が未整理であり、国内における対価の水準も不明であることから、**目標価格において考慮しないこととした。**

	対価水準（試算値）	概要	備考
«参考» レジリエンス価値	約 1 万円/kWh	● 自治体向けのアンケートによると、全体の41%程度が24時間の停電回避サービスに対して、料金の支払意思があると回答。 ● 価格水準は、モデルケースとして庁舎での活用を想定し、電力需要1MWhを10年間で回収すると想定。	➢ 需要家によって、レジリエンス価値の水準は大きく異なる。 ➢ レジリエンス価値を提供するためには、監視制御機能や気象予測技術等が必要。
«参考» ΔkW価値	約 1.5 万円/kWh	● 日本国内での一次調整力に相当する諸外国の同水準の商品から得られる対価（1円/kW/h）に対して、蓄電システム保有者は50%の対価をもらえると想定。 ● 10年間、3時間率の蓄電システムを想定。	➢ 業務・産業需要家の蓄電システムによって周波数調整が可能かは今後の制度設計に依存する。

《参考》停電回避サービスに対する支払意思額 ― 自治体向け ―

- レジリエンス価値へ評価が比較的高いと想定される国内自治体に対して、保有する施設における蓄電システムを活用した停電回避サービスについてアンケートを実施した。
- 回答した54施設のうち約41%にあたる22施設が、“蓄電池を利用した停電回避サービス”に対して、有料で利用したいと回答。**その水準は年間1万円未満から年間200万円以上まで、幅広いものであった。**

許容価格帯別、回答結果一覧

「蓄電池を利用したサービス」 料金の許容価格	回答 施設数	施設種別内訳		
		庁舎	学校・ 体育館	公民館・ 避難所
有料で利用する場合の許容価格	22施設（41%）	12	6	4
年間200万円以上～	3施設（6%）	2	1	0
年間100～200万円未満	5施設（9%）	5	0	0
年間10～100万円未満	9施設（17%）	3	4	2
年間1～10万円未満	5施設（9%）	2	1	2
無料（0円）	7施設（13%）	1	3	3
その他	4施設（7%）	1	3	0
想定不可・わからない	12施設（22%）	2	4	6
回答不可	8施設（15%）	1	3	4
未回答（回答なし）	1施設（2%）	0	0	1
合計	54施設（100%）	17	19	18

【回答の傾向】

- ・ 大部分が庁舎
- ・ 必要なバックアップ時間は1日（24H）以上
- ・ 全施設が非常用発電機を導入済み
- ・ 一定の停電回避コストと引き換えに、長時間のバックアップを希望

【回答の傾向】

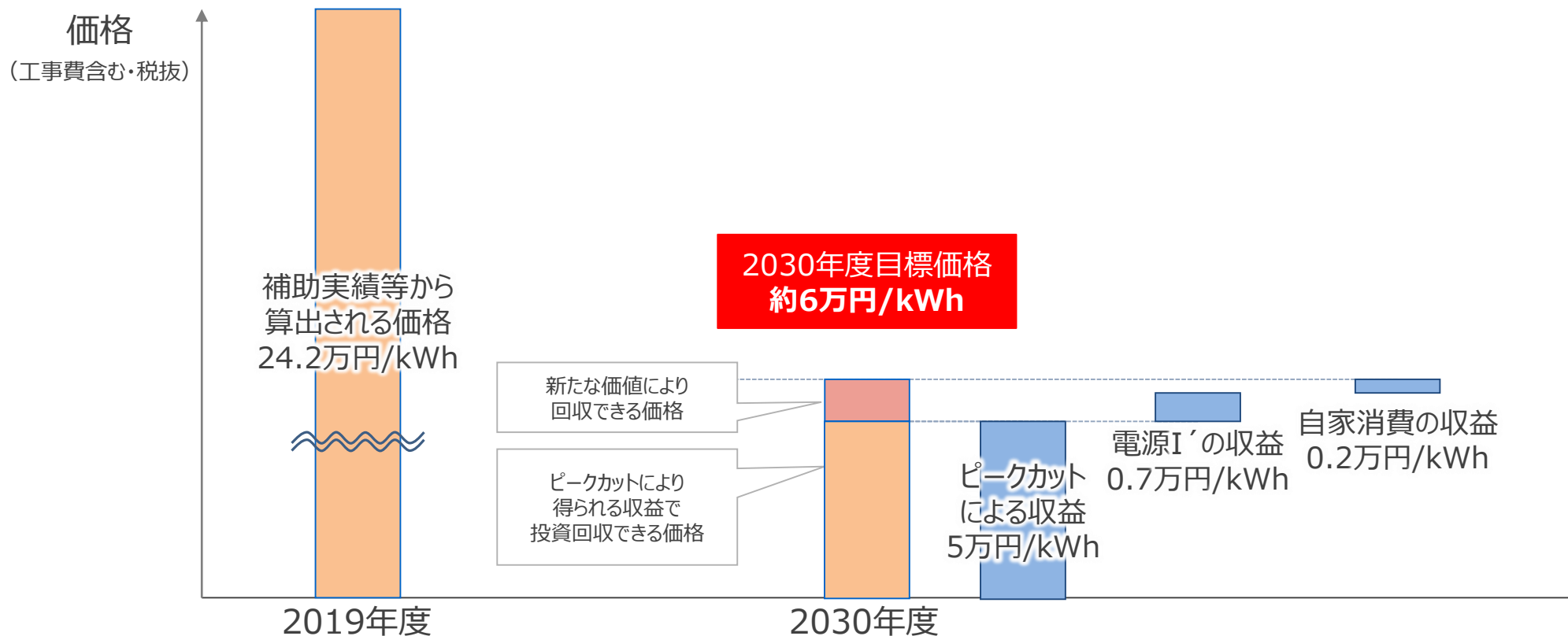
- ・ 施設種別による偏りは少ない
- ・ 必要なバックアップ時間は1日（24H）以内
- ・ 半数が非常用発電機未導入で、半数超がサービスを利用する際の「予算面での制約」に言及
- ・ 限られた停電回避コストの範囲内で、比較的短時間、かつ特定の負荷先に限定したバックアップを希望

《自由回答例》

- ・ 既存の電気代とセット割引等のプランがあれば検討の余地あり
- ・ （当該サービスが）広く世に喧伝されれば前向きになる
- ・ 災害と（非常用発電機の）故障が同時発生するならば、いくらかかってでも利用したい
- ・ 避難所として活用するなら検討の余地あり
- ・ 当該サービスで最低72時間バックアップ可能と想定しにくい
- ・ 燃料電池ステーションによるバックアップシステム導入済み

業務・産業用蓄電システムにおける目標価格の考え方

- アンケートにおいて、kWあたりとkWhあたりの目標価格を設定について確認したところ、4社からkWhあたりの目標価格に肯定的な回答があった一方、kWあたりを支持する回答は1社のみであったことから、**目標価格はkWhあたり**と設定した。
- マルチユースの観点からピークカット価値に加え、自家消費最大化の価値、及び電源 I 'における予備力として得られる対価の価値も考慮して、2030年度の目標価格は**工事費を含むエンドユーザー購入価格（税抜）で6万円/kWh**と設定した。



《参考》業務・産業用蓄電システムの目標価格に関するアンケート結果

- アンケートでは、2030年度に達成を見込む価格や、出荷容量等について確認した。
- 2030年度の目標価格として、工事費を含むシステム設置費用（税抜）で6万円/kWhは、達成し得る水準であるとの回答も確認できた。
- アンケートの結果、目標価格に対する回答は以下のとおり。

	2030年におけるメーカーのアンケート回答※
システム設置費用	・ 回答があった企業は、2社で5万円/kWh ・ その他、6社のうち5社は無回答、1社は周波数制御やレジリエンスなどによる新たな価値を付加することで5万円/kWhという水準に近づけたいと回答
メーカー出荷価格	・ 回答があった企業は1社で、2万円/kWh～2.5万円/kWh ・ その他、7社は無回答
システム設置費用で想定される の蓄電容量	・ 数十kWh：2社 / 数百kWh:2社 / 数MWh以上：3社 / 無回答：1社
出荷容量	・ 数MWh～2GWh：5社 / 無回答：3社
目標への見解の理由 (前向きな回答)	・ 電池性能向上、及び量産効果により価格低減を見込む。 ・ 高出力化、長寿命化（20年寿命）、断熱材料見直しによる効率改善などにより、付加価値向上（相対的な価格低減）を見込む。
目標への見解の理由 (慎重な回答)	・ 工事費・PCS費用といったコストの懸念がある。 ・ デバイスの技術革新状況が見通せない。 ・ 蓄電池の市場が小さい、需要が見通せない。 ・ 他のステークホルダーが関わる部分には関与できない。
kWとkWhの目標価格 に対する見解	・ kWhあたりの目標価格と明確に賛成した企業は2社、肯定的な意見は2社、無回答が3社であった。 ・ その他1社は、3時間率未満であればkWあたり、3時間率以上であればkWあたりとkWhあたりの両方を利用すべきとの意見であった。

※ 回答は、一部事務局にて編集

《参考》業務・産業用蓄電システムの活用事業者に対するアンケート結果

- 蓄電システムを活用してビジネスを実施する事業者が求める2030年時点の調達価格は、2~5万円/kWhであり、より一層の低価格化が期待されている。

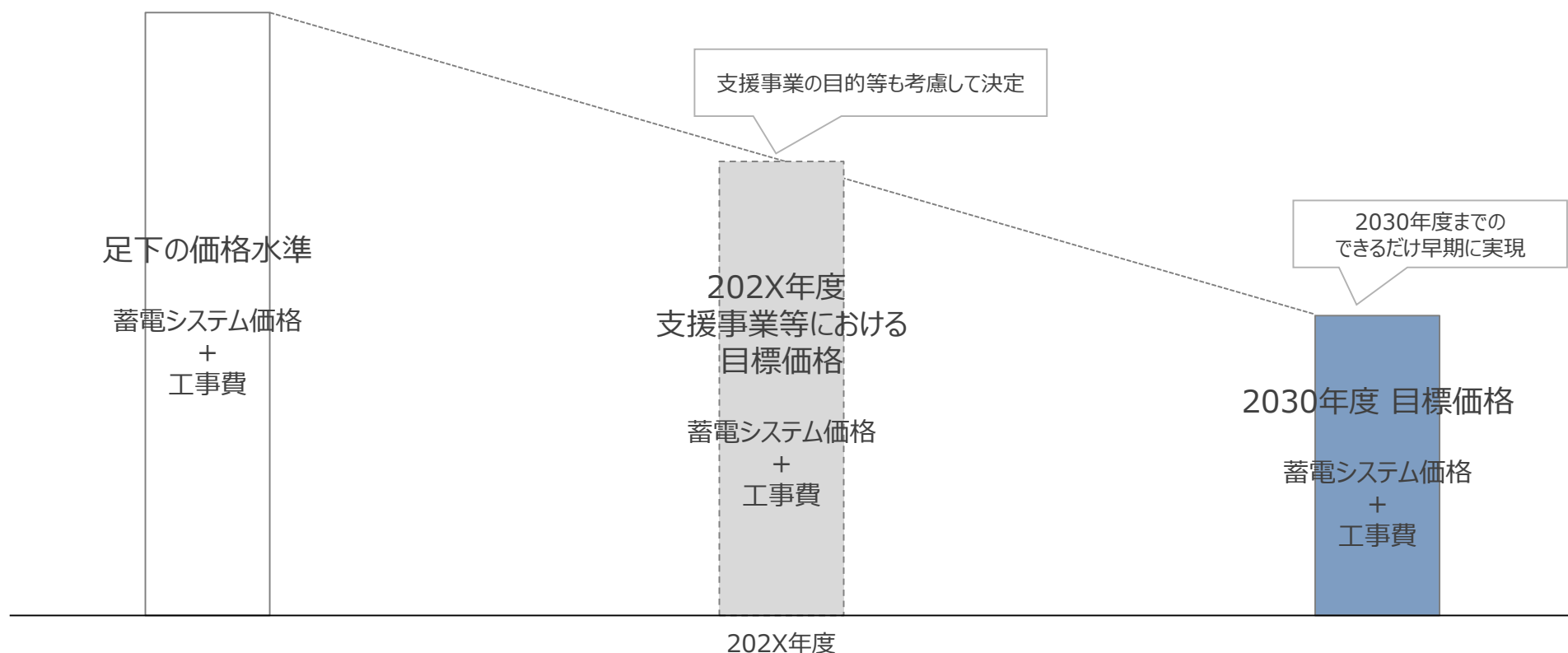
	D社	E社	F社
実施・検討している 蓄電システムを用いる ビジネスの概要	蓄電システムの導入 (販売、TPO) 電力調整事業	蓄電システムの導入 電力調整事業	蓄電システムの導入 容量市場、需給調整市場 での活用
想定される 蓄電容量の規模	50~100kW 150kWh~500kWh (大型の取扱も検討中)	LiB : 500~2000kW LiB以外 : 600~4000kW	数万~数百万kWh
望ましい 蓄電システム 調達価格 (2030年時点)	3時間率の場合 4万~5万円/kWh 12万~15万円/kW	小容量(3時間率) : 3万円/kWh, 9万円/kW 大容量(6時間率) : 2万円/kWh, 12万円/kW	早期に3~4万円/kWhへの 価格低減が求められる

IV. 蓄電システムの普及拡大に向けた対応策

1. 定置用蓄電システムの普及拡大に関する政府の取組の現状
2. 目標価格の設定
 - 家庭用
 - 業務・産業用
 - 目標価格の活用方針
3. 導入拡大見通しの推計

目標価格の活用方針

- 目標価格達成を促す施策として、今後の政府の支援事業等において、2030年度に向けた各年の目標価格を定め、当該目標価格水準を下回るものについて支援を行うこととする。
- その際、足下のコスト水準に加えて、各事業の目的等も踏まえて目標価格が決定されることとなる。
 - 2020年度の目標価格（工事費を除く価格）が既に設定されていることも考慮することが考えられる。



各年度毎の目標価格（案）

- 2019年度の家庭用、業務・産業用蓄電システム（工事費込み）の価格水準から、2030年度目標価格に対して線形に低減した**各年度の目標価格案は以下のとおり。**
- 各年度の目標価格については、2030年度までのできるだけ早期に2030年度の目標価格を達成することも念頭に、**マルチユースの実現度合いや足元の市場の状況等に応じて柔軟に再設定**することも考えられる。
- 各年度の目標価格は、**政府の支援事業における採択の要件等において考慮することが想定される。**

家庭用、業務・産業用蓄電システムの各年度毎の目標価格（案）

家庭用蓄電システム	2019 価格水準	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030 目標価格	年度
価格	18.7※1	—	16.5	15.5	14.5	13.5	12.5	11.5	10	9	8	7	万円/kWh (工事費込み ・税抜き)

※ 1 国内事業者へのヒアリング結果及び「平成31年度災害時に活用可能な家庭用蓄電システム導入促進事業費補助金」の申請データに基づき三菱総研試算

業務・産業用蓄電システム	2019 価格水準	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030 目標価格	年度
価格	24.2※2	—	21	19	17.5	16	14.5	12.5	11	9.5	7.5	6	万円/kWh (工事費込み ・税抜き)

※ 2 「需要家側エネルギーリソースを活用したバーチャルパワープラント構築実証事業費補助金」の申請データに基づき三菱総研試算

IV. 蓄電システムの普及拡大に向けた対応策

1. 定置用蓄電システムの普及拡大に関する政府の取組
2. 目標価格の設定
3. 導入拡大見通しの推計
 - 家庭用
 - 業務・産業用
 - 雇用効果

導入見通しの策定に向けた検討事項　－ 家庭用－

- 検討会における議論等を踏まえ、2030年に向けて、蓄電システムメーカー等の事業の予見性を高めるため、目標価格と共に今後の家庭用蓄電システムの導入見通しを、以下の方針で試算した。
- 本導入見通しは、現時点で、把握できる情報を基に、想定されるエネルギーシステムを前提として、試算したものであり、今後のエネルギー政策の検討の際の参考値として扱うこととする。前提に変化等が起きた際には、見直し等があることも留意が必要。

家庭用

1. 家庭のセグメント別の導入ポテンシャルを利用する。

- ・ 新築住宅、PV未設置の既築住宅、及びPV設置済みの既築住宅の3セグメントにおけるポテンシャルを検討に利用した。

2. アンケートやメーカーヒアリング等の結果との比較を行う。

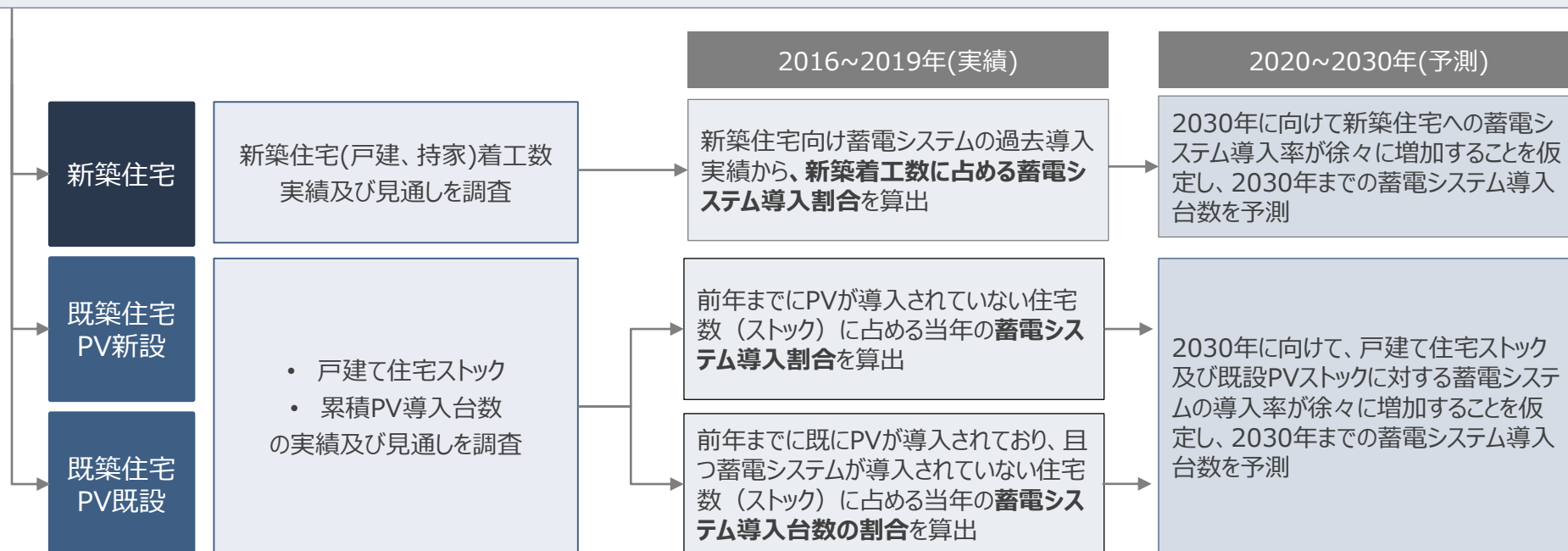
- ・ メーカー各社へのアンケート調査や、ヒアリングを実施し、メーカーが想定する導入見通しと大きな齟齬がないかを確認した。

家庭用蓄電システム導入見通しの試算方法

- 蓄電システムの導入ポテンシャル（市場）の大きさをより実態に即した形で考えるため、既築向け市場に関しては下記のような前提として推計した。
- なお、推計に当たっては、新築住宅向け、PVが設置されていない既築住宅向け、及びPV設置済みの既築住宅向けに導入される蓄電システムそれぞれの市場規模を推計し、積み上げた。

家庭用蓄電システム市場見通しの試算フロー

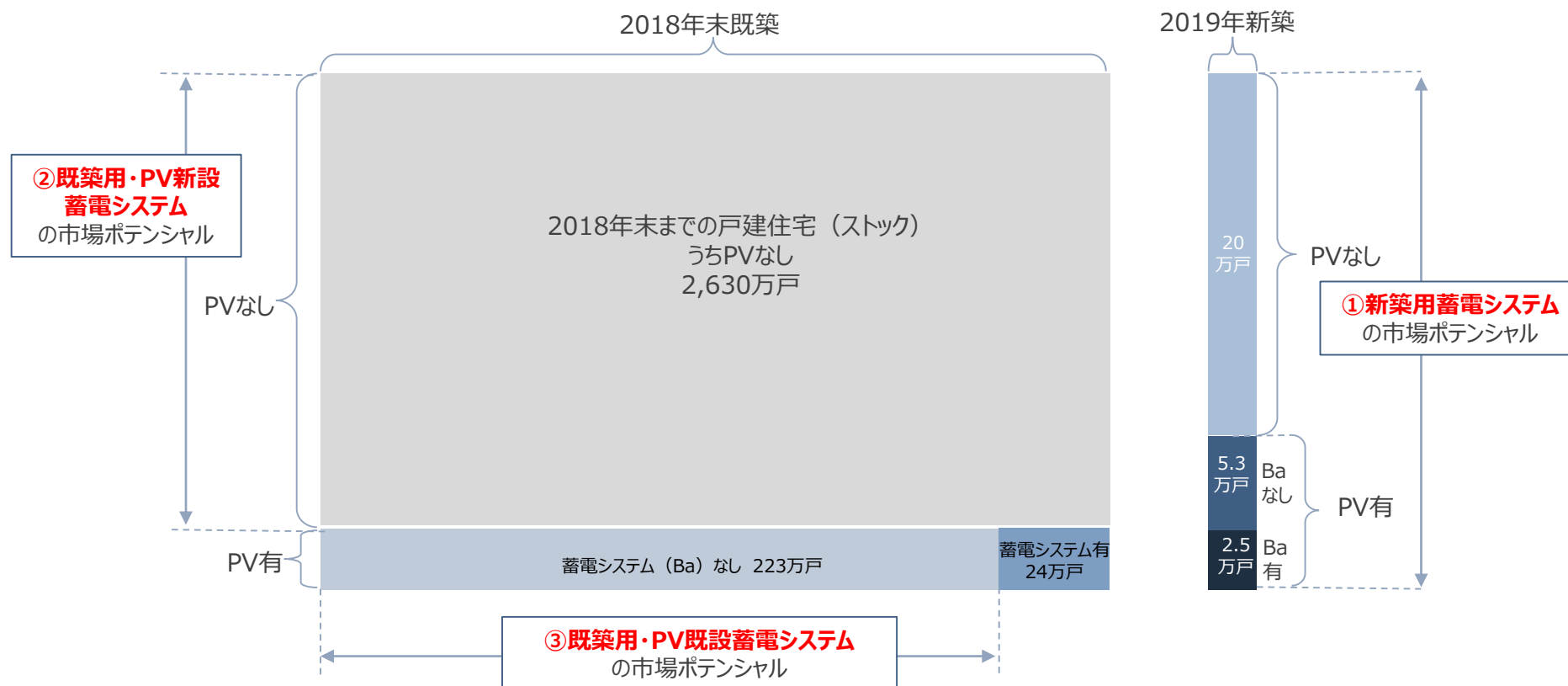
- 現在導入量を新築住宅、既築住宅PV新設、既築住宅PV既設で分類し、以下の統計資料を基に試算を行った。



「参考」家庭用蓄電システム導入ポテンシャルの考え方（1/2）

- 蓄電システムの導入ポテンシャル（市場）の大きさの考え方は以下のとおり。
 - **新築向け蓄電システム**の導入先の市場ポテンシャルは**当年における新規戸建て（持家）着工数（フロー）**で見る。
 - **既築用・PV新設蓄電システム**の市場ポテンシャルとしては、前年末時点における戸建住宅数（ストック）のうち、PV未設置のもの（2,630万戸）を対象とする。
 - **既築用・PV既設蓄電システム**に関しては前年末時点におけるPV導入台数のうち、前年末までの蓄電システム累積導入台数を差し引いたもの（223万台）を市場ポテンシャルとして考える。

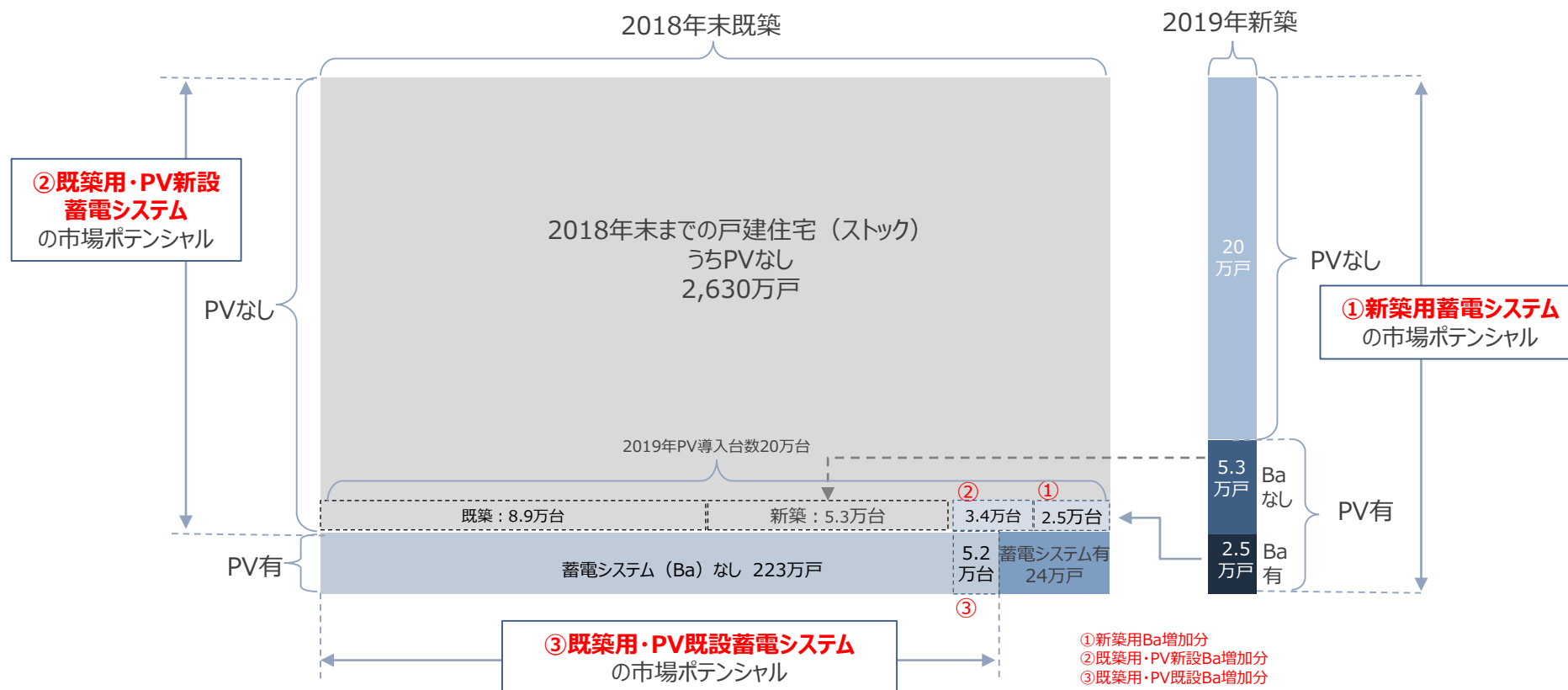
蓄電システムの市場ポテンシャルの考え方（2019年の例）



「参考」家庭用蓄電システム導入ポテンシャルの考え方（2/2）

- 下図では、2019年末時点でストックに加わるPV台数及び蓄電システム台数のイメージを点線で表している。
 ①は2019年の**新築向けにPVと蓄電システムの両方が導入**された軒数を示している。
 ②は、2018年末のPV未導入住宅のストックに対し**新たにPVと蓄電システムが導入**された軒数を示している。
 ③は、2018年末に既にPVが導入されていた住宅ストックのうち、2019年に**蓄電システムが追加で導入**された軒数を示している。
- 各市場ポテンシャルに対して①～③がどの程度の割合で入っていくかを推定することで、市場の拡大見通しを試算した。

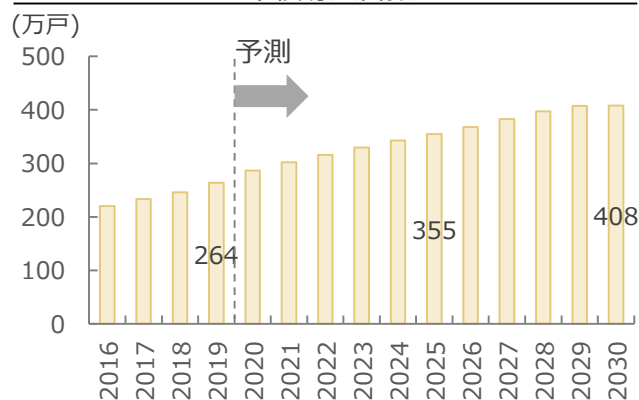
蓄電システムの市場ポテンシャルの考え方（2019年の例）



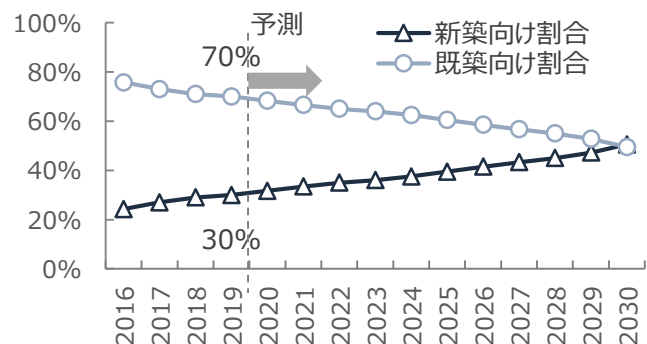
家庭用蓄電システム導入見通し(1/5) –PV導入量の想定–

- 蓄電システム導入ポテンシャルを把握するため、新築及び既築住宅におけるPVの導入台数の見通しを推計した。
- 2030年のPV累積導入容量（kW）は資源エネルギー庁「ソーラーシミュリティの影響度等に関する調査」（2017年3月）における新築・既築向け新規認定分及び既築向け移行認定分の推移推定の結果から、1919万kWと推定されている。この導入容量に対し、平均PVシステム容量を4.7kWと仮定すると、2030年累積導入台数は408万台規模となる。
- また、2030年までの各年の導入見通しは、2030年の新築向け・既築向け割合が共に50%程度となることを仮定し、新築向け・既築向けそれぞれのPV導入台数（累積）を推計した。

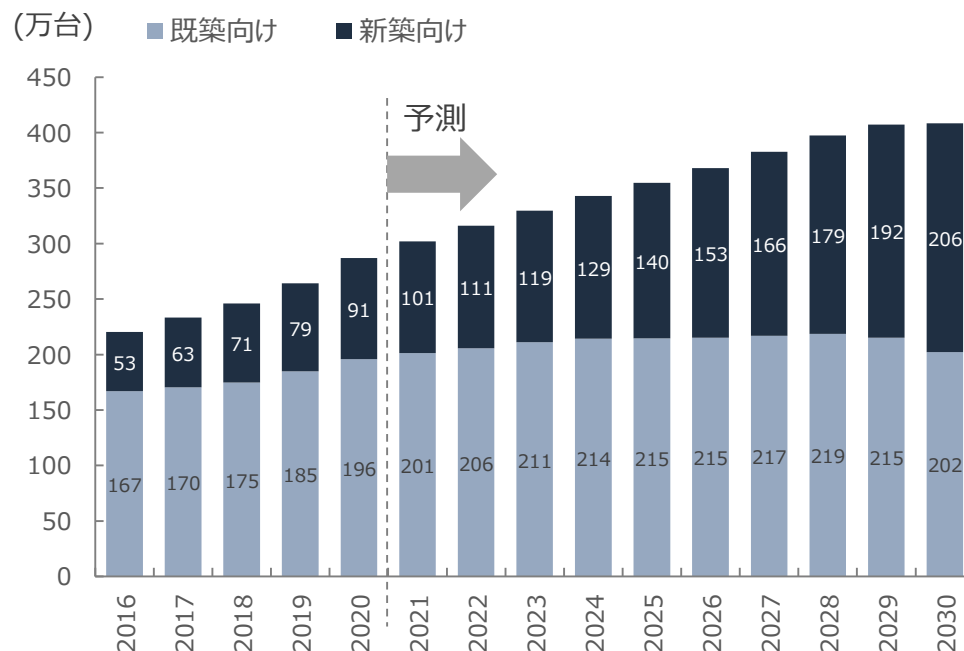
PV累積導入台数※1 注



PV累積導入台数の新築向け・既築向け割合※2



新築・既築向けPV導入台数の見通し（累積）

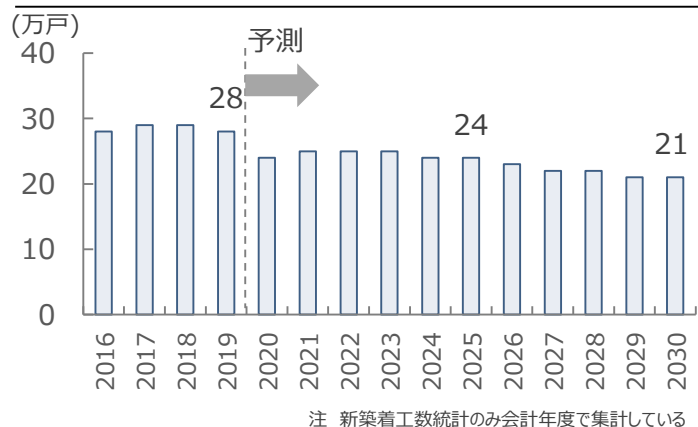


※1 2019年までの実績については資源エネルギー庁「なつく！再生可能エネルギー」、
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene <閲覧日：2020.12.1> より三菱総研作成。
 2020年以降は資源エネルギー庁「ソーラーシミュリティの影響度等に関する調査」（2017年3月）、
https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H28FY/000305.pdf <閲覧日：2020.12.23> における2030年までのPV累積導入量（kW）から、平均PV容量を4.7kWと仮定し推計している。
 ※2 新築・既築割合については、2016年～2019年は「ソーラーシミュリティの影響度等に関する調査」（2017年3月）から、2020年以降は三菱総研の推計。

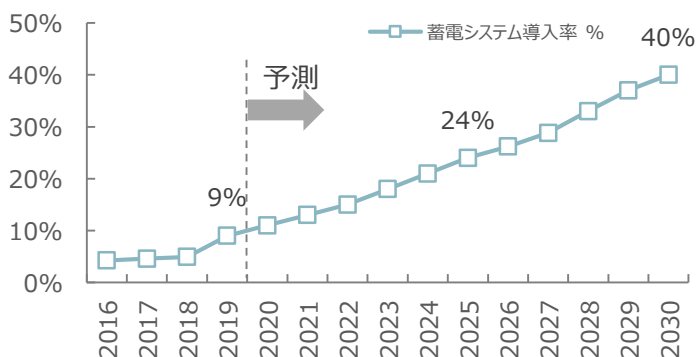
家庭用蓄電システム導入見通し(2/5) —新築住宅用導入台数—

- 2019年の新築住宅(戸建・持家)着工数に占める新築住宅向け蓄電システムの導入割合は約9%。
- 新築住宅への蓄電システム設置割合は、2017年～2019年の実績値のトレンドを参考に、足元9%に対して年約3%ずつ上昇していくと想定し、2030年に40%程度まで上昇すると仮定すると、同市場における年間販売台数は2025年で5.8万台、2030年で8.4万台規模となった。

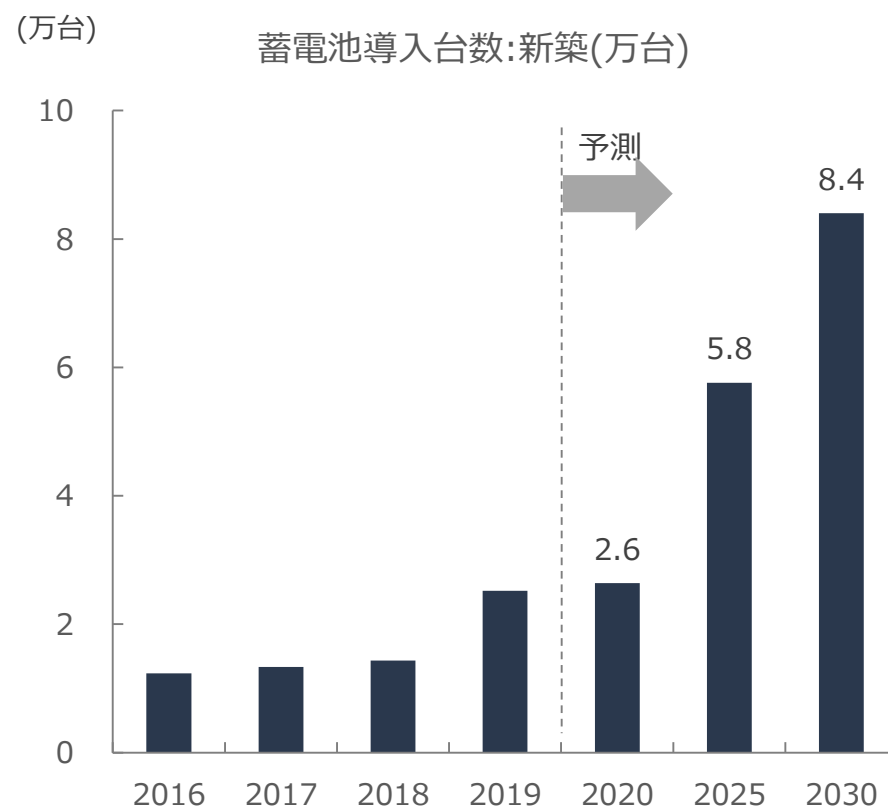
新築着工数(戸建・持家)(フロー)※1 注



新築着工数に占める蓄電システム導入割合(フロー)※2



新築住宅用蓄電システム導入台数(フロー)※2



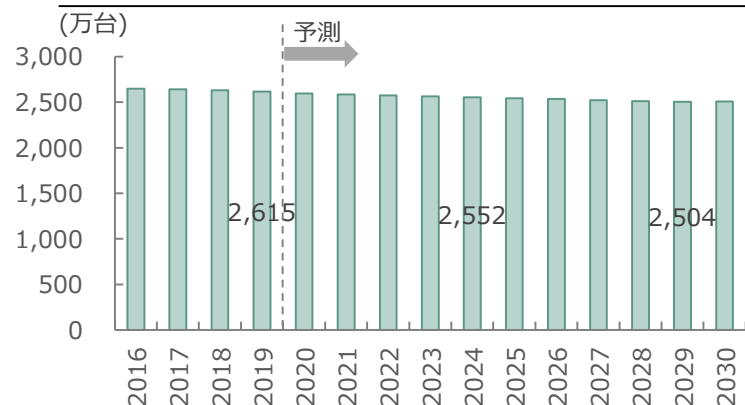
※1 野村総研、https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/news/newsrelease/cc/2020/200609_1.pdf <閲覧日：2020.12.1>

※2 2016、2018、2019年の実績値は富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望」。2017、2020、2025、2030年は三菱総研の推計値。

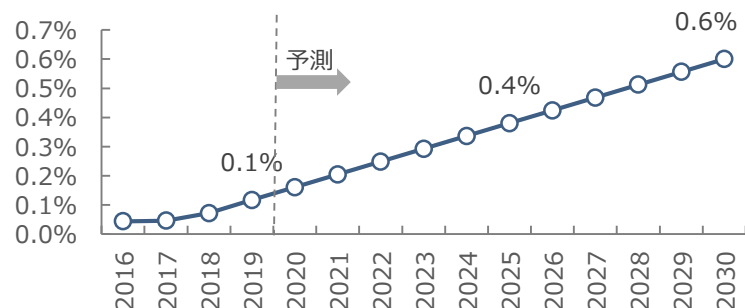
家庭用蓄電システム導入見通し(3/5) －既築・PV新設用導入台数－

- 前年末の全戸建住宅ストックのうち、**PVが導入されていない住宅数**に対する当年の蓄電システム導入台数(フロー)の割合を推定し、試算した。2018年末における、PV未導入の戸建住宅数は累積で2630万軒。住宅総数は大きく変化しない中で、前掲のPV導入台数導入見通しにおけるPV増加分を反映すると、PV未導入世帯は2024年末には2,553万軒、2029年末には2,504万台となる。
- 2018年末のPV未導入住宅に対する2019年の蓄電システム導入台数(フロー)における同割合は0.1%であったが、この増加率を外挿し、同割合が2030年にかけて0.6%にまで上昇すると仮定すると、既築住宅用・PV新設市場における年間販売台数は、2025年で約10万台、2030年で約15万台規模となる見通しとなった。

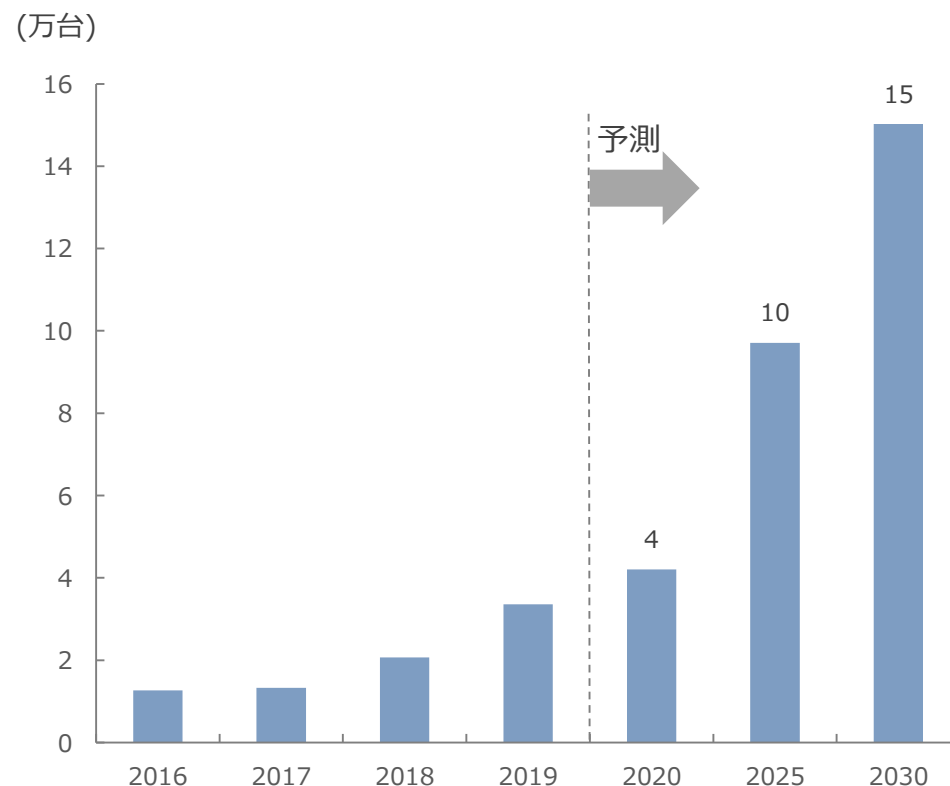
前年末までの戸建住宅(PV未設置、ストック)※1



前年末までのPV未設置住宅に対する当年の蓄電システム導入台数割合



既築・PV新設向け蓄電システム導入台数(フロー) ※2



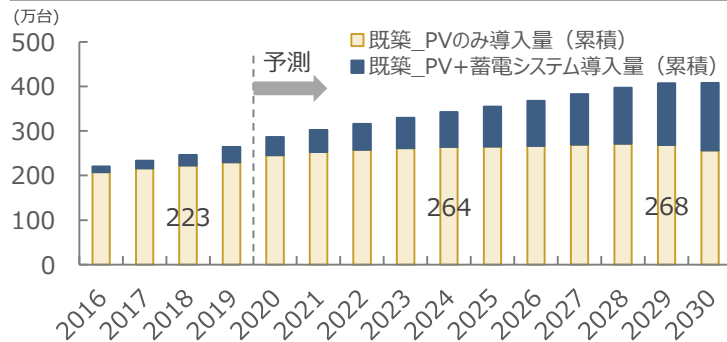
※1 総務省統計局「平成 30 年住宅・土地統計調査」の2013年及び2018年実績値から三菱総研推計。PV導入量は資源エネルギー庁「平成 2 8 年度新エネルギー等導入促進基礎調査（ソーラーシミュレーションの影響度等に関する調査）」の戸建重篤ストック※2 2016、2018、2019年の実績値は富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望」。2017、2020、2025、2030年は三菱総研の推計値。

家庭用蓄電システム導入見通し(4/5)

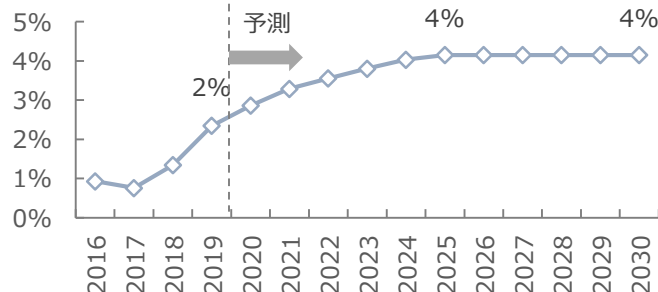
－既築・PV既設(卒FIT)用導入台数－

- 卒FIT向けについては、前年末までに導入されている累積PV台数（蓄電システム未導入）に対する蓄電システム新規導入台数（フロー）の割合を推定し試算した。2018年末までに導入が完了しているPV（蓄電システム未導入）台数は約223万台であった。PV導入量は前掲の見通しに伴い増加していくものの、併設される蓄電システムも増加していくと想定し※、蓄電システム未導入のPV台数は2024年末には264万台、2029年末には268万台になると推定した。
※蓄電システム増加分は過去実績から増加率からの外挿
- 2018年末のPV（蓄電システム未導入）に対する2019年の蓄電システム導入台数の割合は2%であった。2025年までは過去実績値増加率から外挿し4%程度まで上昇すると推定。一方2026年以降はFITユーザーの高齢化や、FITにより導入したPVの経年化が進むこともあり、卒FITユーザーによる蓄電システムの導入の伸びが落ち着き、2030年まで4%程度で推移すると仮定した。その結果、既築住宅用・PV既設市場における年間販売台数は2025年、2030年ともに約11万台となる見通しとなった。

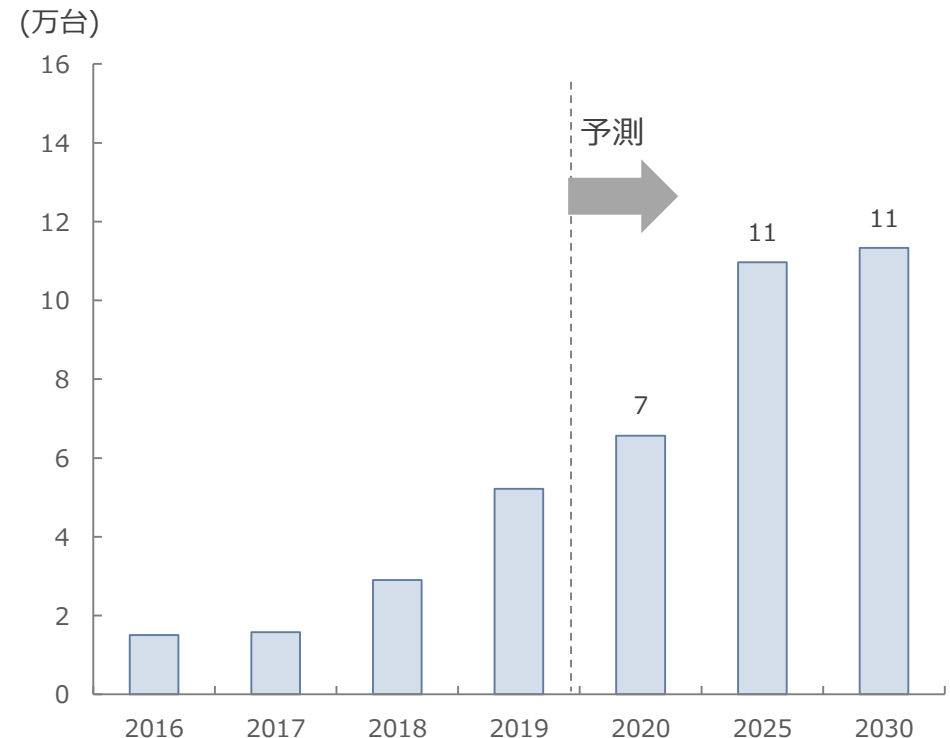
PV累積導入台数(蓄電システム導入済/未導入) ※1



昨年までのPV累積台数（蓄電システム未導入）に対する当年の蓄電システム導入台数割合



既築・PV既設（卒FIT）向け蓄電システム導入台数(フロー) ※2

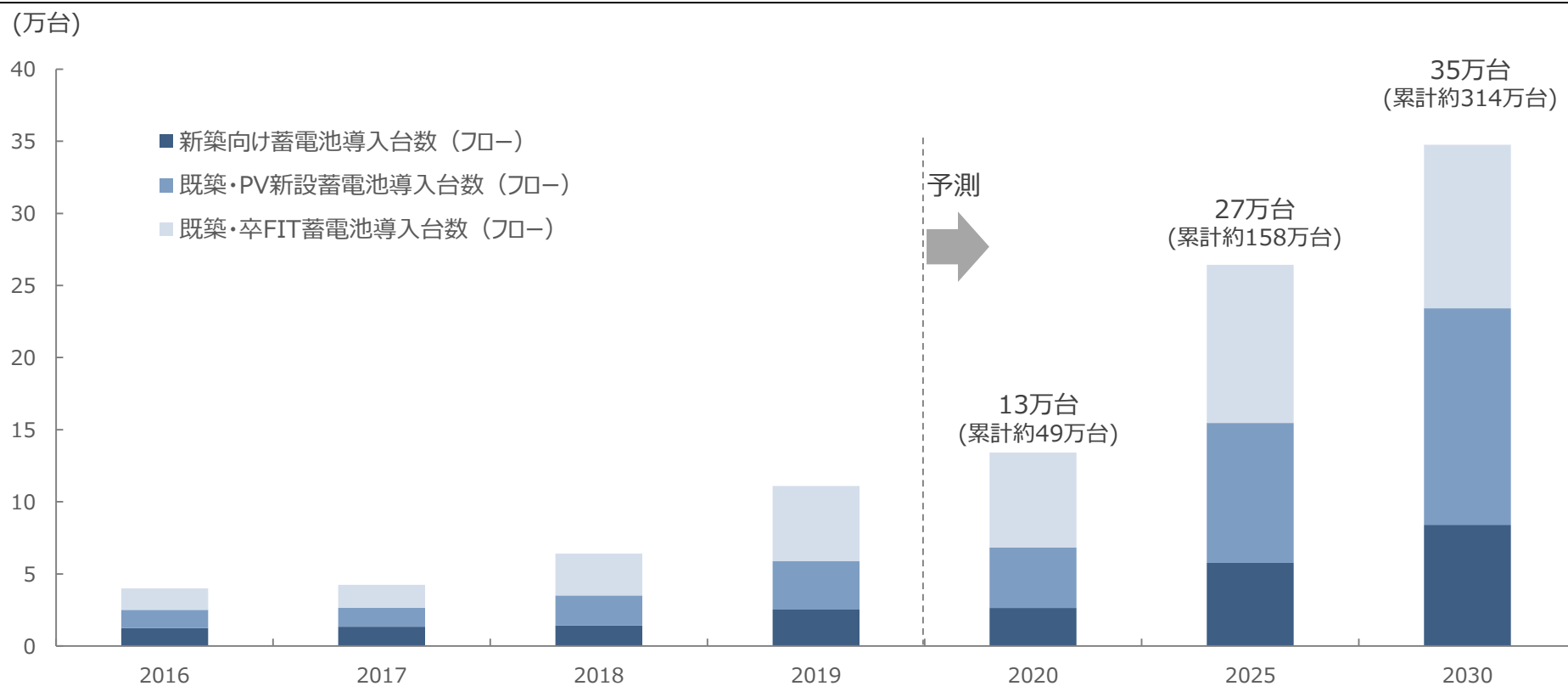


※1 総務省統計局「平成30年住宅・土地統計調査」の2013年及び2018年実績値から三菱総研推計。PV導入量は資源エネルギー庁「平成28年度新エネルギー等導入促進基礎調査（ソーラーシミュレーションの影響度等に関する調査）」の戸建住宅ストック※2 2016、2018、2019年の実績値は富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望」。2017、2020、2025、2030年は三菱総研の推計値。

家庭用蓄電システム導入見通し(5/5) －新築住宅・既築住宅合計導入台数－

- 新築住宅及び既築住宅向け蓄電システム導入台数を合計すると、2019年実績は年間11万台規模であった市場は、2025年には26万台（累積158万台）、**2030年には35万台（累積314万台）規模に拡大**するとの見通しとなった（リプレイスは除く）。
- PV導入量に占める蓄電システム導入量(ともに累積)の割合は、2025年で44%、2030年で77%程度となった。

家庭用蓄電システム導入台数実績及び見通し(フロー)

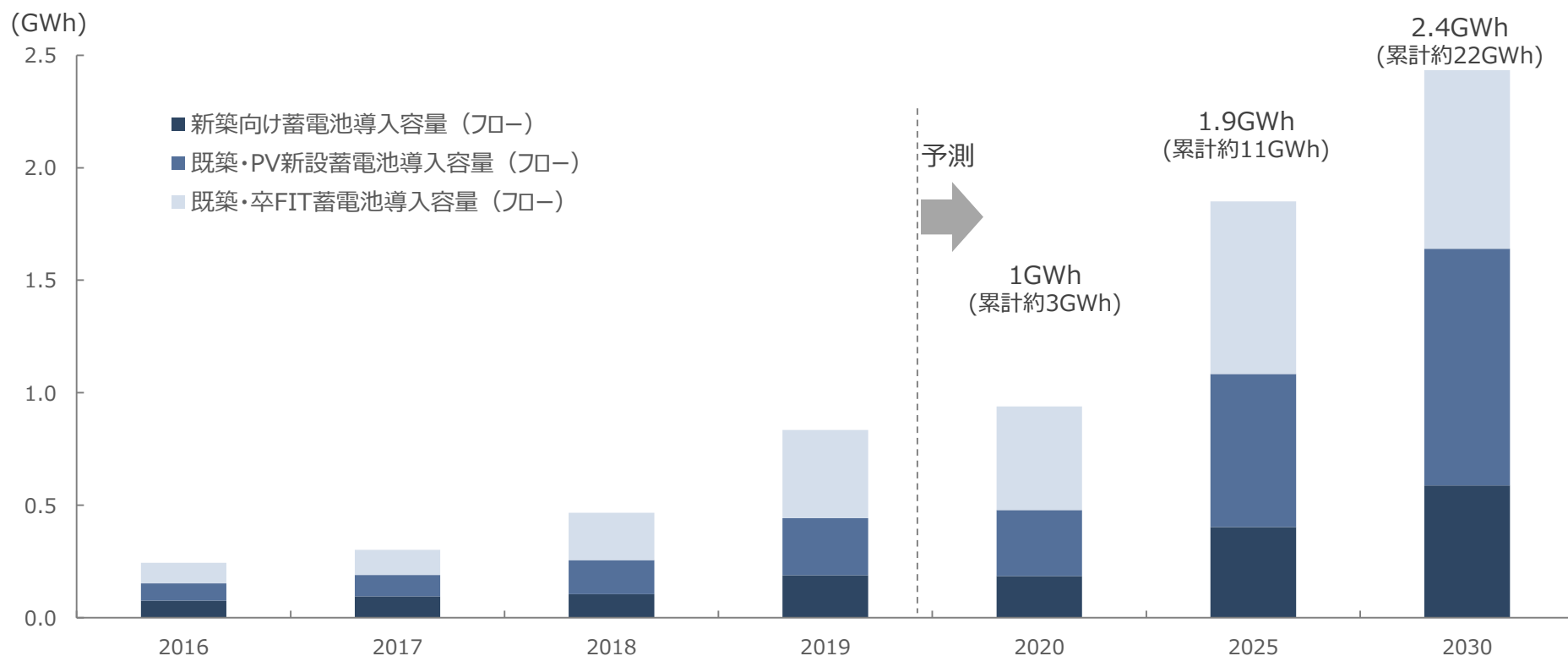


出所) 2016、2018、2019年の実績値は富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望」。2017、2020、2025、2030年は三菱総研の推計値。

《参考》家庭用蓄電システム導入見通し(容量ベース)ー新築住宅・既築住宅ー

- 家庭用蓄電システムの導入台数見通しから、導入容量の見通しを試算した結果は以下のとおり。
- 2016年～2019年の家庭用蓄電システム導入台数と容量の実績値から、4年間の平均容量（kWh/台）を算出すると、7kWh/台であった。2030年までに導入される蓄電システムの平均容量も同様に7kWh/台となることを想定し、導入容量を計算したところ、2025年に年間1.9GWh、**2030年に年間2.4GWh規模**となる見通しとなった。

家庭用蓄電システム導入容量実績及び見通し(フロー)



出所) 2016、2018、2019年の実績値は富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望」。2017、2020、2025、2030年は三菱総研の推計値。

《参考》家庭用蓄電システム導入見通しに関するアンケート調査結果

- 2020年12月に家庭用蓄電システムメーカー9社を対象に実施したアンケート調査によると、2030年に想定される出荷台数の規模感下表のとおりであり、各社の出荷台数規模を合算すると約50万台となった。
- 前掲スライドで示した戸建て住宅数及びPV導入想定台数から算出した試算結果（年間約35万台）は、2030年度におけるメーカー出荷見込み台数と比較しても、大差ない水準となっている。

2030年度における蓄電システムの出荷台数の規模に対する各社の回答

	回答社数	
10万台規模	1社	}
7~8万台規模※ ¹	3社	
6万台規模	2社	
1~3万台規模※ ²	3社	
回答なし	1社	

出荷台数想定
の
合計
約50万台

注 出荷蓄電システム規模、市場規模、販売価格水準等に関する想定は各社異なるものとなっている。

※¹ うち1社については2025年の出荷台数想定

※² うち1社については2023年の出荷台数想定

IV. 蓄電システムの普及拡大に向けた対応策

1. 定置用蓄電システムの普及拡大に関する政府の取組
2. 目標価格の設定
3. 導入拡大見通しの推計
 - 家庭用
 - 業務・産業用
 - 雇用効果

目標価格の設定に向けた検討事項 — 業務・産業用 —

- 検討会における議論等を踏まえ、2030年に向けて、蓄電システムメーカー等の事業の予見性を高めるため、目標価格と共に今後の業務・産業用蓄電システムの導入見通しを、以下の方針で試算した。

業務・産業

1. 導入先のセグメント別の導入ポテンシャルを利用する。

- ・ 小売店舗や公共施設等、セグメント別の施設数をポテンシャルとし、検討した。

2. 自治体への導入が先行して拡大すると想定する。

- ・ 蓄電システム価格の低下が進むまでは、自治体を中心に導入が拡大し、その後更なる価格低下に伴い工場や店舗等への導入も拡大することを想定した。

3. 車載用蓄電池のリユース活用は今回の試算に含めない。

- ・ リユース蓄電池の活用が進むことについて導入見込みにどのように反映するべきかについては、リユース蓄電の評価方法等が完全に確立するのを待つべきであり、今回の試算には含めなかった。

4. 通信基地局向け、UPS向けの導入については今回の試算に含めない。

- ・ 業務・産業用としては、通信基地局やUPS電源に対するニーズもあると考えられるが、本検討会では、レジリエンスや再エネ自家消費のニーズが高まるとされる自治体や工場向けの蓄電システムを念頭に議論を進めてきたため、本試算には含めずに見通しを行うこととした。

業務・産業用蓄電システムにおける市場ポテンシャルの推計方法

- 業務・産業用の市場として以下のような対象を想定した。

分類	推計方法
① 自治体向け	● 都道府県、市町村の庁舎、支社、学校等の施設を対象に、蓄電システムのニーズがあると想定し、導入量を推計（総務省の統計データより都道府県、市町村の庁舎数を把握）。 ● 蓄電容量はグリーンニューディール基金での導入実績を基に推計。
② 店舗等向け	● 小売店舗として、コンビニエンスストア、ドラッグストア、スーパーマーケット等を対象に、蓄電システムのニーズがあると想定し、導入量を推計（総務省の統計データより店舗ストック数を把握）。 ● 蓄電容量は事例を基に推計。
③ 工場向け	● 主に製造業の工場（従業員数30人以上）に対して、蓄電システムのニーズがあると想定し、導入量を推計。 ● 蓄電容量は事例を基に推計。
④ 医院・動物病院	● 一般診療所（クリニック）、歯科医院、動物病院においても、蓄電システムのニーズがあると想定し、導入量を推計。 ● 蓄電容量は事例を基に推計。

業務・産業用蓄電システムの導入ポテンシャル – ①自治体向け –

- 全国の都道府県並びに市町村における、庁舎・支社、学校等の施設数は以下の通り。
- 自治体の庁舎・支社のみで8,000か所程度、集会施設等も含めると全国で23万か所程度存在。これらの施設は、災害時に避難所等で活用されることも想定される。

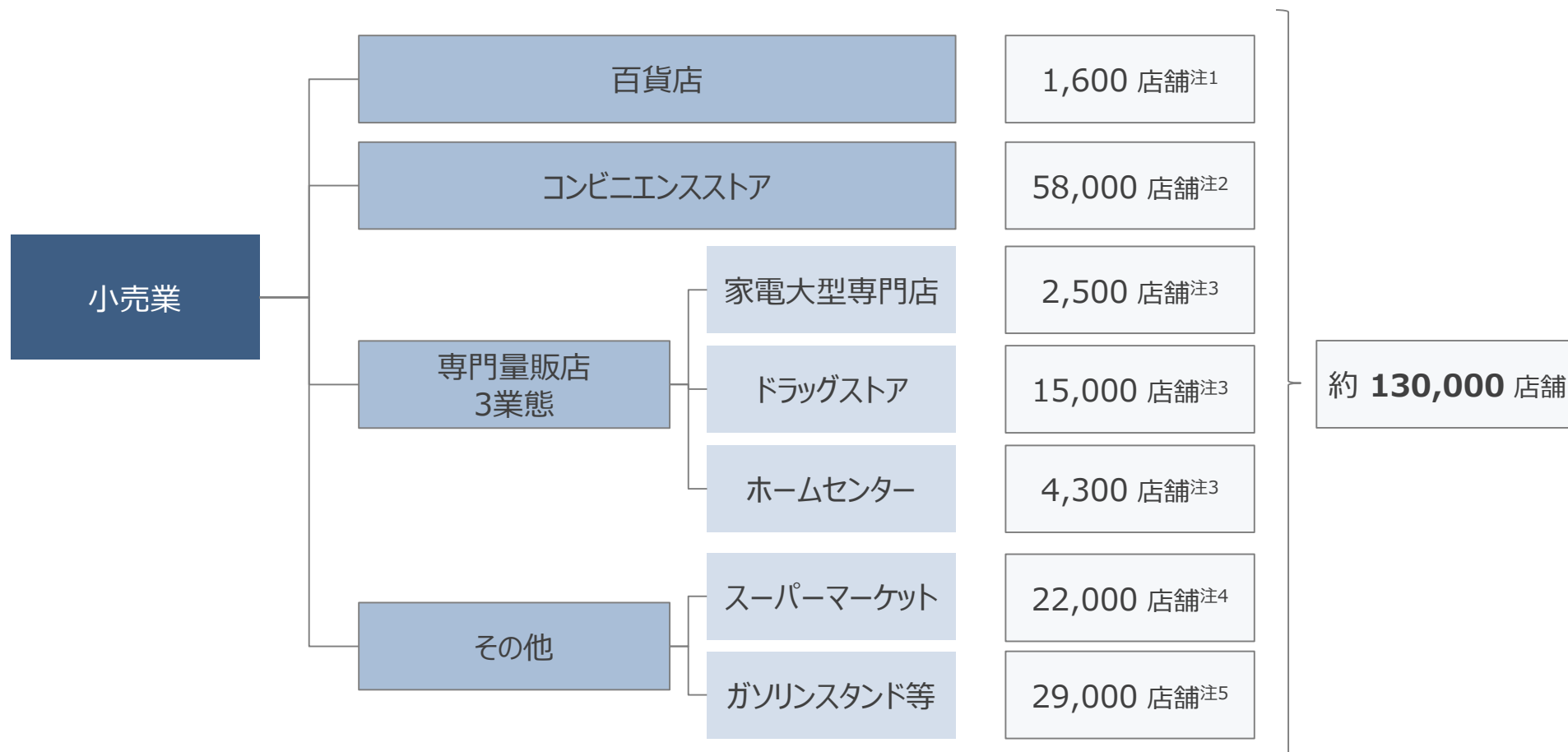
自治体庁舎・支社	8,000 か所
小・中・高等学校	35,000 か所
公民館	15,000 か所
図書館	3,000 か所
集会施設	170,000 か所
合計	約230,000 か所

出所)

小・中・高等学校：文部科学省「令和元年度学校基本調査（確定値）」、https://www.mext.go.jp/content/20191220-mxt_chousa01-000003400_1.pdf<閲覧日2020年12月7日>
 その他：総務省「公共施設状況調経年比較表」、<https://www.soumu.go.jp/iken/shisetsu/index.html> <閲覧日：2020.11.18>

業務・産業用蓄電システムの導入ポテンシャル – ②店舗等向け –

- 全国の小売店舗向けに蓄電システムの導入ポテンシャルがあると考え、それぞれの大まかな店舗数を整理。



注1 総務省「H28 経済センサス-活動調査産業別集計」より作成 https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/census/H28g_oroshi.pdf

注2 日本フランチャイズチェーン協会「コンビニエンスストア統計データ」より作成 <https://www.jfa-fc.or.jp/particle/320.html>

注3 北海道経産局「全国専門量販店販売額及び店舗数より作成」https://www.hkd.meti.go.jp/hoksr/ryouhan/ryouhan2909_h.pdf

注4 全国スーパーマーケット協会「スーパーマーケット店舗数」より作成 <http://www.j-sosm.jp/index.html>

注5 資源エネルギー庁「揮発油販売業者数及び給油所数」より作成https://www.enecho.meti.go.jp/category/resources_and_fuel/distribution/hinnkakuhou/200731a.html

業務・産業用蓄電システムの導入ポテンシャル – ③工場向け –

- 工業統計によると、従業者30人以上の事業所は、製造業全体では46,000か所程度（2018年次）。

食料品製造業	7,583 か所
飲料・たばこ・飼料製造業	740 か所
繊維工業	1,859 か所
木材・木製品製造業・家具装飾品製造業	1,188 か所
パルプ・紙・紙加工品製造業	1,556 か所
印刷・同関連業	1,933 か所
化学工業	2,244 か所
石油製品・石炭製品製造業	102 か所
プラスチック製品製造業	3,396 か所
ゴム製品製造業	624 か所
なめし革・同製品・毛皮製造業	136 か所
窯業・土石製品製造業	1,465 か所

食料品製造業	7,583 か所
鉄鋼業	1,246 か所
非鉄金属製造業	815 か所
金属製品製造業	4,440 か所
はん用機械器具製造業	1,747 か所
生産用機械器具製造業	4,030 か所
業務用機械器具製造業	1,193 か所
電子部品・デバイス・電子回路製造業	1,763 か所
電気機械器具製造業	2,665 か所
情報通信機械器具製造業	528 か所
輸送用機械器具製造業	3,827 か所
その他の製造業	917 か所
合計	45,997 か所

出所) 経済産業省「2019年工業統計調査」、<https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/result-2/r01/gaiyo/index.html>
 <閲覧日：2020.11.18>より三菱総研作成

業務・産業用蓄電システムの導入ポテンシャル – ④ 医院・動物病院 –

- 全国における一般診療所（無床または病床数20未満の医療施設）、歯科診療所及び飼育動物診療施設数は以下のとおり。合計で18万か所程度存在する（2019年年次）。
- 診療所、動物病院等の施設においても、電力消費量の大きいX線映写機や超音波検査機等が導入されている。これらの施設においても契約電力料金の削減、停電時バックアップ等の目的で蓄電システムが活用されることも想定される。

一般診療所	103,000 か所
歯科診療所	69,000 か所
飼育動物診療施設 (産業動物用を除く)	12,000 か所
合計	約184,000 か所

出所) 一般診療所、歯科診療所：厚生労働省「令和元(2019)年医療施設（動態）調査・病院報告の概況」、<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/iryosd/19>

飼育動物診療施設：農林水産省「令和元年飼育動物診療施設の開設届出状況（診療施設数）」、<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/animal/attach/pdf/index-4.pdf>
 閲覧日：2021.1.14 >

業務・産業用蓄電システムの導入ポテンシャルの推計

- 各導入先に対して一定の係数、蓄電容量を以下のように設定すると、全体で**約2.4GWh**の市場規模であると推計できる。

分類	対象	係数	蓄電容量	ポテンシャル
① 自治体向け	自治体関連の施設数（全国） 230,000か所	30% (想定)	15kWh/箇所 (GND基金実績)	1,035 MWh
② 店舗等向け	店舗数（全国） 130,000か所	10% (想定)	25 kWh/箇所 (事例より)	325 MWh
③ 工場向け	従業者30人以上の製造業事業所数 (全国) 46,000か所	1 % (想定)	1,000kWh/箇所 (事例より)	460 MWh
④ 医院・動物病院向け	一般診療所・歯科診療所・飼育動物 診療施設数（全国） 184,000か所	10% (想定)	30kWh/箇所 (事例より)	552 MWh

注 今後蓄電システムのマルチユースによる収入拡大等により、業務・産業用の市場ポテンシャルがより拡大する可能性も期待される。

2030年までのポテンシャル

約 2,372MWh

《参考》業務・産業用蓄電システムの導入係数の考え方

- 各導入先に対する導入係数の設定に際しては、特にニーズが高いとされるセグメントへの導入が進んだ場合を想定し、各種統計資料からその割合を推計した。

分類	係数	係数設定の根拠
① 自治体向け	30%	自治体施設全23万か所のうち、庁舎・学校・公民館(合計5.8万か所)は特に非常用電源としてのニーズが高まると想定。2030年までにほぼ全ての庁舎・学校・公民館に蓄電システムが装備されたと想定し、30%に設定。
② 店舗等向け	10% (想定)	店舗全体13万のうち、省エネ法におけるベンチマーク制度で対象となっている百貨店、コンビニ、ドラッグストア、スーパーの店舗数は約10万。ベンチマーク制度では、目指すべき水準として上位15%（≒1.5万店舗）が達成できる水準とされており、これらの店舗に導入が進むと想定し、10%に設定。
③ 工場向け	1% (想定)	事業者ヒアリングからの情報を基に、従業者30人以上の製造業事業所約4.6万か所のうち特に工場向け蓄電システムの主なマーケットとなり得るセグメントは電子部品・デバイス・電子回路製造業と想定。同セグメントにおける第1種・第2種エネルギー管理指定工場（約500か所）への導入が進むと想定し、1%に設定。
④ 医院・動物病院向け	10% (想定)	ヒアリング等から、医療施設・動物病院では特にX線機器等消費電力の高い設備に対するピークカットニーズが高いと想定。一般診療所・歯科診療所・飼育動物診療施設計18万のうち、有床施設(約7,000)及びX線機器を有する動物病院（約10,000）に導入が進むと想定し、10%に設定。

出所)

[1]資源エネルギー庁「ベンチマーク制度の概要について」、https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/sho_energy/kojo_handan/pdf/2016_001_03_00.pdf

[2]資源エネルギー庁「エネルギーの使用の合理化等に関する法律に基づく特定事業者等指定状況」、https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/004/001/

[3]厚生労働省「令和元(2019)年医療施設（動態）調査・病院報告の概況」、<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/iryosd/19>

[4]飼育動物診療施設：農林水産省「令和元年飼育動物診療施設の開設届出状況（診療施設数）」、<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/animal/attach/pdf/index-4.pdf>

<閲覧日：2021.1.28>

業務・産業用蓄電システムの導入容量見通しの推計

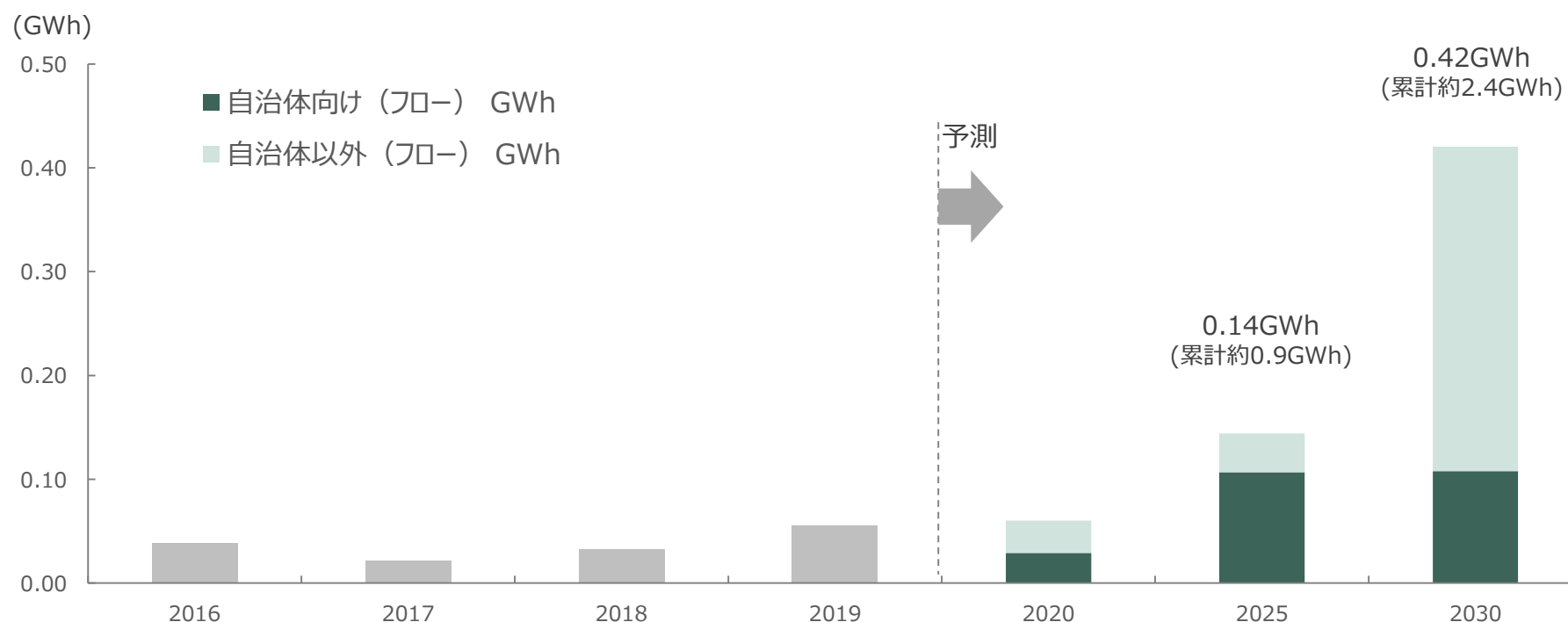
- 業務・産業用についても、2025年及び2030年の導入容量の見通しを推計した。
- 推計に当たっては、初めは自治体向けを中心に導入促進の取り組みが行われることを想定し、2025年までは自治体施設への蓄電システム導入が進み、2025年以降は、自治体に加えて店舗、医療施設、工場等への導入が進んでいくと仮定した。

	～2020年度	2020～2025年度	2025～2030年度
主な導入先	—	自治体向け	自治体・店舗・医療施設・工場向け
蓄電システム価格と導入容量の見通し	—	2025年度末：約 1 GWh（累積） - 当初は、政策的支援等による後押しを受けて自治体向けに導入拡大が進むことを想定。 - 主に自治体向けに導入が進み、累積で1GWh程度の導入容量を見込む。	2030年度末：約 2.4 GWh（累積） - 蓄電システム価格がピークカットによる収益等で投資回収可能な水準程度にまで低下してくる。 - 自治体向けに加えて、店舗、工場での導入拡大が進み、累積で2.4GWh程度の導入容量を見込む。

業務・産業用蓄電システムの導入容量見通しの推計

- 2019年までの実績値と、各導入先への導入ポテンシャルの推計結果を以下に示す。
- 2025年までは、自治体向けを中心に導入が進むことを想定し、2025年に年間0.14GWh、累積で0.9GWh程度の導入容量が見込まれる。
- 2025年～2030年にかけては、自治体向けに加え、店舗、医院・動物病院及び向上での導入拡大が進み、2030年には年間0.4GWh、**累積で2.4GWh程度の導入容量を見込む**。

業務・産業用蓄電システム導入容量実績及び見通し(フロー)



出所) 2016、2018、2019年の実績値は富士経済「エネルギー・大型二次電池・材料の将来展望」。2017、2020、2025、2030年は三菱総研の推計値。

IV. 蓄電システムの普及拡大に向けた対応策

1. 定置用蓄電システムの普及拡大に関する政府の取組
2. 目標価格の設定
3. 導入拡大見通しの推計
 - 家庭用
 - 業務・産業用
 - 雇用効果

定置用蓄電システムの普及に関する雇用効果の推計

- 蓄電システムの普及拡大に伴い、国内サプライチェーンにおける供給が行われた場合の最大ポテンシャルとしての雇用効果を以下に示す。
- 2030年における目標価格、導入見通しを基に、家庭用における雇用効果は最大21千人、業務・産業用における雇用効果は最大3千人が見込まれる。

➤ 注：なお、2030年にかけて国内サプライチェーン・雇用構造の変化、リチウムイオン電池に代わる新電池の採用、海外製蓄電システムの導入比率が拡大するなど、現状市場との大きな変化がみられた場合、本試算結果と実態雇用には乖離が生じる点に留意が必要。

雇用効果試算結果まとめ

	①目標価格	②導入見通し	市場規模 (①×②)	波及効果	雇用効果※
家庭用※ ¹	7万円/kWh	35万台 /2.4GWh	約1,700億円	約3,800億円	最大21千人
業務・産業用※ ²	6万円/kWh	0.4GWh	約250億円	約550億円	最大3千人

※蓄電システムの普及拡大によって失われる既存産業・雇用が存在する可能性も考えられるが、本試算では考慮しないこととする。また、今回の試算は家庭用、及び業務・産業用を想定した試算結果であり、系統/再エネ併設用、民生用、車載用市場を含めた蓄電池関連産業全体の雇用効果を表すものではない。

過去調査を基に誘発率2.26、従業員一人当たり生産額25百万円/人と設定して、三菱総研試算
出所) 資源エネルギー庁「再生可能エネルギー等の関連産業に関する調査」https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000666.pdf

蓄電システムの価格目標及び導入見通しまとめ

- 家庭用及び業務・産業用蓄電システムの価格目標、導入見通し、雇用効果を整理すると以下のとおりとなる。

	2020年度（現在）		2030年度	
家庭用	価格目標	9 万円/kWh (工事費除く) 現状価格18.7万円/kWh注 (工事費含む)	価格目標	7 万円/kWh (工事費含む)
	導入見通し	—	導入見通し	35万台/2.4GWh (累積314万台/22GWh)
	雇用効果	—	雇用効果	最大21千人規模
業務・産業用	価格目標	15 万円/kW (工事費除く) 現状価格24.2万円/kWh注 (工事費含む)	価格目標	6 万円/kWh (工事費含む)
	導入見通し	—	導入見通し	0.4GWh (累積2.4GWh)
	雇用効果	—	雇用効果	最大3千人規模

注 家庭用の現状価格はp.11、業務・産業用産業用の現状価格はp.26を参照

Appendix1 定置用蓄電システム普及拡大検討会の概要

《参考》定置用蓄電システム普及拡大検討会実施状況

- これまで以下のような日程及び議題にて、3回に渡る検討会を実施。今回はその最終的なとりまとめを行う。

	日程	議題
第1回	2020年11月19日（木） 17時～19時	● 議事の運営について ● 開催の目的 ● 蓄電システムをめぐる現状認識 ● 今後の論点について
第2回	2020年12月10日（木） 17時～19時	● 前回の振り返り ● 蓄電システム普及拡大に向けた課題と対応策の方向性 ● ストレージパリティの達成に向けた価格水準と導入見通しについて ● オブザーバーからの発表
第3回	2021年1月19日（火） 17時～19時	● 前回の振り返り ● 定置用蓄電システム普及拡大に向けた課題の再整理 ● 定置用蓄電システムの目標価格および導入見通しの検討 ● 定置用蓄電システムの普及拡大に関する取組
第4回	2021年2月2日（火） 17時～19時	● オブザーバーからの発表 ● 定置用蓄電システム普及拡大検討会の結果とりまとめ

第1回 定置用蓄電システム普及拡大検討会での指摘事項のまとめ

- 第1回 定置用蓄電システム普及拡大検討会での議論を踏まえると以下の整理が必要。

① 現状に関して

- ①－1 日本と海外のビジネスモデルの違いについて、海外における蓄電システムの購入動機も含めた調査が必要。
- ①－2 各種政策が実施されているにもかかわらず、蓄電システムの導入が進まない理由を分析すべき。

② 目標価格に関して

- ②－1 目標価格の決定に際して、蓄電システムのレジリエンス価値を考慮するか検討が必要。
- ②－2 目標価格の評価軸について、kWではなくkWhにおける評価が可能か、評価手法の検討・議論が必要。

③ 導入見通しに関して

- ③－1 2050年カーボンニュートラル達成のため、我が国全体としてどれだけの蓄電システムが必要か、マクロな数値目標が必要ではないか。

④ 安全性に関して

- ④－1 近隣諸国では蓄電システムを原因とした火災事故が多数発生しており、蓄電システムの安全性についても検討が必要。

⑤ とりまとめに関して

- ⑤－1 蓄電システムがどのように使われるか、マルチユースを前提とした議論が必要。
- ⑤－2 蓄電システムサービスを事業化するために、制度面の要望事項や検討が必要な事項を整理することが望ましい。
- ⑤－3 エネルギー政策と経済政策とのバランスをどのように取るのか、議論が混線しないように留意した取りまとめが必要。

第1回 定置用蓄電システム普及拡大検討会での指摘事項（1/2）

分類	No.	指摘事項	有識者・オブザーバーの発言（要約）
①現状に関して	①－1	日本と海外のビジネスモデルの違いについて、海外における蓄電システムの購入動機も含めた調査が必要。	- 欧州と日本との蓄電システム価格差を見ると、ビジネスモデルの差による影響が大きい。欧州の取組は価格低下に向けたヒントともなるのではない。海外事例も参考としながら検討していく必要がある。 - 補助金のみで蓄電システム販売が促進されるわけではない。海外では蓄電システムがどのような形で売られているのか、購買動機も含めた調査が必要である。
	①－2	各種政策が実施されているにも関わらず、蓄電システムの導入が進まない理由を分析すべき。	各種政策を導入しているにも関わらず、導入が進まない理由を明らかにしてほしい。根本的には電池を導入するメリットがないからではないか。立場により意見も違うと思われるので、ぜひ分析してほしい。
②目標価格に関して	②－1	目標価格の決定に際して、蓄電システムのレジリエンス価値を考慮するか検討が必要。	- レジリエンス価値は日本で認められているので評価することに賛同。 - レジリエンス価値をコスト目標に織り込むということに疑問を持っている。価値を金額換算し可視化することは重要だが、最終的にコストが下がりきらない理由を与えてしまう恐れがあるのではないか。
	②－2	目標価格の評価軸について、kWではなくkWhにおける評価が可能か、評価手法の検討・議論が必要。	- 目標価格についてはkWよりもkWhで評価される方が検討価値はあるのではないか。 - kWh価格について、蓄電容量をどの程度使えるかどうかは蓄電システムの使い方による。kWに比べると評価が難しく、適切に評価できるかどうかは次回以降議論したい。
③導入見通しに関して	③－1	2050年カーボンニュートラル達成のため、我が国全体としてどれだけの蓄電システムが必要か、マクロな数値目標が必要ではないか。	導入見通しについて、2050年カーボンニュートラル達成のため、我が国全体としてどれだけ導入が必要か、マクロな数値目標が必要ではないか。マクロな数値目標をミクロに落とし込んだ時、達成時期を伴った目標価格や市場規模感がわかる。

第1回 定置用蓄電システム普及拡大検討会での指摘事項（2/2）

分類	No.	指摘事項	有識者・オブザーバーの発言（要約）
④安全性に関して	④－１	近隣諸国では蓄電システムを原因とした火災事故が多数発生しており、蓄電システムの安全性についても検討が必要。	コストが重要な要件であることに間違いはないが、他国では電池を原因とした火災が多数発生している。安全性に関する議論が必要。
⑤とりまとめに関して	⑤－１	蓄電システムがどのように使われるか、マルチユースを前提とした議論が必要。	- 各国の価格差や納入数の差について、電池の使われ方を含めて精査が必要である。使われ方によって納入数やコストは変わる。2050年カーボンニュートラル実現時における蓄電システムの使われ方をイメージしながら、コストを考えてはどうか。 - 価格の前提として、蓄電システムのマルチユースがあり、カーボンニュートラルの実現に向けては重要。マルチユースを前提とすることで、ビジネスが成立し得ることを示してほしい。
	⑤－２	蓄電システムサービスを事業化するために、制度面の要望事項や検討が必要な事項を整理することが望ましい。	デマンドリスponsや容量市場では電力事業として蓄電システムの価値が上がっている。日本の制度も前進しているが、蓄電システムサービスを事業とするには更に制度面の要望事項や検討が必要な事項を整理して提示することが望ましい。
	⑤－３	エネルギー政策と経済政策とのバランスをどのように取るのか、議論が混線しないように留意した取りまとめが必要。	日本の産業政策としての議論か、エネルギー政策としての議論か、どちらの議論をしたいのか。議論が混線することも見受けられる。安価な蓄電システムを国外から調達するとしたとき、エネルギー政策と産業政策のうちどちらの視点に立って考えるのか、検討が必要である。

第2回 定置用蓄電システム普及拡大検討会における指摘事項のまとめ（1/2）

- 第2回定置用蓄電システム普及拡大検討会における議論を踏まえ、指摘事項を以下の通り整理した。

① 家庭用蓄電システムの普及に向けた課題と解決策に関して

- ①－1 日本と海外のビジネスモデルの違いについて、海外における蓄電システムの購入動機も含めた調査が必要。（第1回でも指摘有）
- ①－2 工事費が高い要因を分析するにあたり、工事要素を分解して検討することが必要。
- ①－3 「システム導入に伴う行政手続きの煩雑さや統一ルール不在」といった課題を追加設定すべき。
- ①－4 家庭用蓄電システムが調整力として使える可能性はあるか、海外市場も含めて、検討が必要。
- ①－5 蓄電システムのデザイン性などに対する需要家ニーズの調査が必要ではないか。
- ①－6 個別に蓄電システムを設置するよりも、複数需要家が共有する一台の大規模蓄電システムを設置する方が経済的に成り立つのではないか。
- ①－7 良い製品が正しく評価される性能評価・性能表示が重要。
- ①－8 蓄電システムの導入メリットが需要家に十分に理解されていないことが、蓄電システム普及が進まない理由ではないか。

② 業務・産業用蓄電システムの普及に向けた課題と解決策に関して

- ②－1 大型蓄電システムが系統貢献できるような環境整備が必要。
- ②－2 TPOモデルによる導入の視点を組み入れることが必要。

③ 導入見通しに関して

- ③－1 2050年カーボンニュートラル達成のため、我が国全体としてどれだけの蓄電システム容量が必要か、マクロな数値目標が必要。
- ③－2 マルチユースを前提とした経済性・事業性検討や施策立案が今後必要であるということを成果の方向性の一つとしてはどうか。

第2回 定置用蓄電システム普及拡大検討会における指摘事項のまとめ（2/2）

- 第2回定置用蓄電システム普及拡大検討会における議論を踏まえ、指摘事項を以下の通り整理した。

④ ストレージパリティの達成に向けた価格水準に関して

- ④－1 ピークカットの基本料金は料金メニューの値よりも実態として安価ではないか。
- ④－2 蓄電システムの導入に資するファイナンススキームの必要性について議論が必要。
- ④－3 家庭用蓄電システムの流通を変えるためにも多くのステークホルダーを巻き込んだ決意表明を行う必要があるのではないか。
- ④－4 買い替えの際により高機能・長寿命な製品への交換を促すような仕組みを予め設計しておくことが望ましいのではないか。
- ④－5 市場ポテンシャル算出にあたり医院や動物病院等の施設を考慮すべきではないか。
- ④－6 蓄電システムの安全性や劣化診断のために取得すべきデータを明らかにすべきではないか。

第2回 定置用蓄電システム普及拡大検討会における指摘事項（1/4）

分類	No.	指摘事項	有識者・オブザーバーの発言（要約）
①家庭用蓄電システムの普及拡大に向けた課題と対応策に関して	①－1	日本と海外のビジネスモデルの違いについて、海外における蓄電システムの購入動機も含めた調査が必要。 (第1回でも掲載) (本資料のP9-12を参照)	- 家庭への導入にあたり最適システムを提案することが必要ではないか。蓄電システムのみを切り取って議論するのではなく、分散型エネルギーシステムを導入するという観点で検討する必要があると考えている。 - PVの場合はkWh、蓄電システムの場合はkWが重要であり、役割が異なるが、導入事業者は同じである。この産業を育成する観点からは、PVと蓄電システムの同時導入によるビジネスを考慮した施策を検討することが重要ではないか。 - 最終的にマーケットで製品が受け入れられるためには、製品自体の評価だけではなく、住宅等の製品が導入される環境についての評価が必要。
	①－2	工事費が高い要因を分析するにあたり、工事要素を分解して検討することが必要。 (本資料のP13-15を参照)	- 家庭用蓄電システムの場合、施工というよりも設置に近い作業と理解している。設置作業の場合、重量物の運搬コストが大半を占めると推測されるため、価格低下の余地はあまりないのではないかと。 - 工事費については、運搬・設置に係るコストはさほど高くはないが、ケーブルの配線やPV等設備との結線作業がコスト高になっているのではないかと。
	①－3	「システム導入に伴う行政手続きの煩雑さや統一ルールの不在」といった課題を追加設定すべき。	「システム導入に伴う行政手続きの煩雑さや統一ルールの不在」といった課題を追加設定してはどうか。解決策の検討にあたっては、行政、電力会社等関係者の事情を捕捉し、必要な対策を講じてほしい。
	①－4	家庭用蓄電システムが調整力として使える可能性はあるか、海外市場も含めて、検討が必要。 (本資料のP16-17を参照)	- 電力取引市場の予見性が乏しいとの指摘はその通りであり、制度設計側として考慮が必要である。一方で、家庭用蓄電システムは電力取引市場での活用があまり想定されないため、課題との関連性がないのではないかと。 - 現時点で家庭用蓄電システムが大量に導入されている事例は世界を見てもあまりないが、ドイツのような閾値制御については、別途調査が必要である。8760時間のうち、家庭用蓄電システムによる制御が発動する時間は50時間程度と考えるが、考慮の必要はあるのではないかと。

第2回 定置用蓄電システム普及拡大検討会における指摘事項（2/4）

分類	No.	指摘事項	有識者・オブザーバーの発言（要約）
①家庭用蓄電システムの普及拡大に向けた課題と対応策に関して	①－5	蓄電システムのデザイン性などに対する需要家ニーズの調査が必要ではないか。	日本では蓄電システムの見た目はあまり注目されておらず、安全基準や価格が議題となることが多いが、欧州ではスタイリッシュさや内装とのマッチングなどが重要視されている。この観点で見直しはあるか。
	①－6	個別に蓄電システムを設置するよりも、複数需要家が共有する一台の大規模蓄電システムを設置する方が経済的に成り立つのではないか。	今は、一需要場所一計測が原則であると聞いている。現行制度ではそのような蓄電システム導入が難しいということであれば、整理を行うべきである。一定規模の蓄電システム導入は社会益を最大化する手段の一つではないか。
	①－7	良い製品が正しく評価される性能評価・性能表示が重要。	- アーリーアダプターに対しては、製品評価も必要であり、良い製品が正しく評価される性能評価・性能表示が重要であると考ええる。ドイツで関連する事例があるのではないか。 - 日本のLIBメーカーによれば日本製の蓄電システムは燃えにくいということをPRしているが、「燃えにくい」性能を評価しにくいことがネックとなっている。
	①－8	蓄電システムの導入メリットが需要家に十分に理解されていないことが、蓄電システム普及が進まない理由ではないか。	蓄電システム普及が進まない理由は整理されている通りであり、導入メリットが消費者に理解されていないことが原因ではないか。蓄電システムは依然として、ユーザー様に説明し導入していただくビジネス形態が主になっているが、電気料金や基本料金削減といったメリットが理解されれば、自ずと市場は拡大するのではないか。
②業務・産業用蓄電システムの普及拡大に向けた課題と対応策	②－1	大型蓄電システムが系統貢献できるような環境整備が必要。	電力会社については、kWの調整力確保が課題となるが、これを一般家庭の蓄電システムで賄うことは難しいと考えている。周波数特性を若干改善することは可能でも、周波数調整を行うことは困難と考えており、一定程度、電力会社が系統の電力需給調整のために蓄電システムを整備する必要があるのではないか。電力会社以外の事業者についても、大きな市場があることが期待される。

第2回 定置用蓄電システム普及拡大検討会における指摘事項（3/4）

分類	No.	指摘事項	有識者・オブザーバーの発言（要約）
②業務・産業用蓄電システムの普及拡大に向けた課題と対応策	②－2	TPOモデルによる導入の視点を組み入れることが必要。	家庭用蓄電システムだけでなく、業務・産業用についても電力用に新しい設備投資を行うことは困難であることから、TPOモデルによる導入の視点を組み入れてほしい。
③導入見通しに関して	③－1	2050年カーボンニュートラル達成のため、我が国全体としてどれだけの蓄電システム容量が必要か、マクロな数値目標が必要。	2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、蓄電システムはどのような役割が果たせるのかという整理があると良い。第5次エネルギー基本計画において、2030年までに再エネ比率を20数パーセントとすることが示されているが、カーボンニュートラルを目指すのであればその比率は大きく増加する。
	③－2	マルチユースを前提とした経済性・事業性検討や施策立案が今後必要であるということを成果の方向性の一つとしてはどうか。	- マルチユースを前提とした経済性、事業性検討、施策立案が、今後必要となるとの立て付けが良いのではないかな。 - 市場見通しが難しいとの指摘があり、その通りと考えるが、一定の仮定を置いて経済性を試算し、幅をもたせて結果を示すことを試みるのが良いのではないかな。試算結果の幅が大きくなる場合には、主目的のみで蓄電システムのコストを回収することとし、それ以外の要素をサービス側の利益のアップサイドと見込むことでも良いのではないかな。
④ストレージパリティの達成に向けた価格水準に関して	④－1	ピークカットの基本料金は料金メニューの値よりも実態として安価ではないかな。	- ピークカットの基本料金について、資料中では1,605円/kWとされているが、電力自由化による基本料金の下げ圧力がかかり、実勢としては1,600円/kWをもっと下回るのではないかな。一方で、kW市場とkWh市場が峻別され、価値が切り分けられる中で、基本料金が変動すれば、蓄電システムの価格水準にも大きく影響する。この点も考慮が必要。 1,600円/kWの実勢価格を支払っている事業者は1-2割、大きく割引されている事業者が1-2割であり、残りは実勢価格から2-3割程度の割引されている。業務用の基本料金と容量市場価格が一致しないことは事実であるが報告書上は業務用の基本料金を用いて計算するしかない。

第2回 定置用蓄電システム普及拡大検討会における指摘事項（4/4）

分類	No.	指摘事項	有識者・オブザーバーの発言（要約）
④ストレージパリティの達成に向けた価格水準に関して	④－2	蓄電システムの導入に資するファイナンススキームの必要性について議論が必要。 （本資料のP18を参照）	ファイナンスの視点を追加することが必要であり、ファイナンススキームの必要性についても議論が必要ではないか。例として、住宅へのPV導入に成功した工務店では、PV設置にかかるコストを住宅ローンとは別にすることで導入拡大に繋がったと聞いている。
	④－3	家庭用蓄電システムの流通を変えるためにも多くのステークホルダーを巻き込んだ決意表明を行う必要があるのではないかな。	従量電灯B、Cについては、旧一電のBCプランを契約している需要家に対しては少なくともPVを導入しないと損であるということを示すことになる。このとき、販売段階においては旧一電とメーカーがタッグを組んで進めることがポイントとなる。
	④－4	買い替えの際により高機能・長寿命な製品への交換を促すような仕組みを予め設計しておくことが望ましいのではないかな。	一方、製品寿命を迎えても同スペックの製品に更新するのではなく、より大容量、長寿命の新しい製品に交換することになるのではないかな。このように、買い替えの際により高機能・長寿命な製品への交換を促すような仕組みを予め設計しておくことができれば、良い取組になるのではないかな。
	④－5	市場ポテンシャル算出にあたり医院や動物病院等の施設を考慮すべきではないかな。 （資料4のP40を参照）	小規模の医院や動物病院に蓄電システムが導入されており、認定してほしいとの要望を受けることがある。医院には多くの機器があり、電気料金が高止まりしているという話もある。医院や動物病院等の施設数を考慮して試算すると、より市場ポテンシャルが精緻になるのではないかな。
	④－6	蓄電システムの安全性や劣化診断のために取得すべきデータを明らかにすべきではないかな。	蓄電システムの安全性や劣化診断を行う上では、どのようにデータを取得すればよいのか。バッテリーの中の電圧検知でよいのか。PCSに特定計量器が取り付けられれば有効電力、無効電力を計測できるのではないかな。

第3回 定置用蓄電システム普及拡大検討会における指摘事項のまとめ（1/2）

- 第3回定置用蓄電システム普及拡大検討会における議論を踏まえると、指摘事項は以下に整理できる。

① 定置用蓄電システムの普及拡大に向けた課題と解決策に関して

- ①－1 事業者のルールメイキングの場への参加や、事業者からの要望、ご意見を伺う仕組みづくりが必要。
- ①－2 工事費低減に向け、蓄電システムと太陽光発電システムを同時導入するための担い手育成が必要。
- ①－3 系統連系の申請手続き簡略化に向け、規制緩和だけでなく、関連省庁からの通達発出も検討が必要。
- ①－4 蓄電システムの導入メリットや利用方法、価格目標を周知することが重要。
- ①－5 国内メーカー製の蓄電システムが活用される仕組みづくりが必要。
- ①－6 家庭用蓄電システムの需給調整市場参入に向けた道筋の検討が必要。
- ①－7 周波数制御を含めた蓄電システムの性能、信頼性の審査が必要。
- ①－8 ハードウェアだけでなく、既存システムに需給調整機能を搭載させるソフトウェアも必要。

② 導入見通しに関して

- ②－1 マルチユースによる価値やレジリエンス価値は、価格目標に含めずとも広く周知を図っていくことが必要。

第3回 定置用蓄電システム普及拡大検討会における指摘事項のまとめ（2/2）

- 第3回定置用蓄電システム普及拡大検討会における議論を踏まえると、指摘事項は以下に整理できる。

③ 定置用蓄電システムの普及拡大に関する取組について

- ③－1 プロジェクトの失敗をある程度許容しながら、高速サイクルでPDCAを回して、イノベーションを誘発するR&D支援の仕組みが必要。
- ③－2 分散・多様な形で、官・民の資金がエネルギー分野での技術開発に投じられるような体制が必要。
- ③－3 VPP実証の経験を踏まえ、適切な座組を作り、中期の視点を持った実証デザインを行うことが必要。
- ③－4 次世代電池やセル技術など、初期段階にある研究開発への支援が必要。

④ 導入見通しに関して

- ④－1 課題のうち、優先的に取り組むものを示すべき。
- ④－2 蓄電システムの普及拡大計画について、適切なタイミングで見直す仕組みが必要。

第3回 定置用蓄電システム普及拡大検討会における指摘事項（1/3）

分類	No.	指摘事項	有識者・オブザーバーの発言（要約）
①定置用蓄電システムの普及拡大に向けた課題と対応策に関して	①－１	事業者のルールメイキングの場への参加や、事業者からの要望、ご意見を伺う仕組みづくりが必要。	- 蓄電システムの関係者がシステムの効用を訴求しながらもルールメイキングに参画できる仕組みが必要ではないか。 - 事業者個々の意見、要望を調整、取りまとめる体制の整備が必要となっているのではないか。
	①－２	工事費低減に向け、蓄電システムと太陽光発電システムを同時導入するための担い手育成が必要。	- 蓄電システム単体の課題として考えるのではなく、蓄電システムを分散型資源の一つとして捉え、誰が担い手になるのか検討することが必要である。 - 蓄電システムと太陽光発電システムの導入をセットで考え、関連する事業者を幅広く洗い出すことが、工事費低減にあたっては必要と考える。
	①－３	系統連系の申請手続き簡略化に向け、規制緩和だけでなく、関連省庁からの通達発出も検討が必要。	系統連系の申請手続きの煩雑さや、安全管理等の制約に関する指摘は、重要な論点と思う。対応策として、規制緩和だけでなく、通達を出し、取扱を全国で共通化すれば、事業者の負担が減り、導入への時間短縮になるのではないか。
	①－４	蓄電システムの導入メリットや利用方法、価格目標を周知することが重要。	- 蓄電システムに関する広報が必要であるとの指摘は非常に重要である。蓄電システムのマルチユース、レジリエンス、価格目標について、情報がきちんと人々の手に渡るよう、発信することが重要である。 - これから普及拡大が見込まれる蓄電システムを需給調整にも用いることができることをアピールしなければならない。周知しなければ、系統用蓄電システムの導入もなかなか進まないだろう。蓄電システムによる供給力や調整力提供に向けて具体的に働きかけていく必要がある。
	①－５	国内メーカー製の蓄電システムが活用される仕組みづくりが必要。	- 国産の蓄電システムを活用可能な仕組みも考えていただきたい。 - メーカーにも、蓄電システムの活用方法まで考慮して、蓄電池に特性を持たせ、競争力のある製品を作してほしい。 - 評価方法の統一や規格化がひとつの解になっていると思われる。良い製品が評価されればメーカーのインセンティブにもなる。エンドユーザーにとっても、国内製/海外製を問わず良い製品を利用できる。

第3回 定置用蓄電システム普及拡大検討会における指摘事項（2/3）

分類	No.	指摘事項	有識者・オブザーバーの発言（要約）
①定置用蓄電システムの普及拡大に向けた課題と対応策に関して	①－6	家庭用蓄電システムの需給調整市場参入に向けた道筋を検討すべき。	需要家個々の蓄電システムが需給調整市場に参入することは難しいが、大きなまとまりとなり、アグリゲーターやVPPとして参入できるとなれば、ひとつのインセンティブになるのではないかと。
	①－7	周波数制御を含めた蓄電システムの性能、信頼性の審査が必要。	蓄電システムの性能、信頼性の審査が必要である。日本では現在グリッドコードの整備中ではあるものの周波数制御のメニューがなく、OCCTOでも検討いただきたい。
	①－8	ハードウェアだけでなく、既存システムに需給調整機能を搭載させるソフトウェアが必要。	工事について、ハードウェアだけでなく、既存システムに需給調整機能を搭載させるファームウェア、ソフトウェアのリカーリングも必要である。
②導入見通しに関して	②－1	マルチユースによる価値やレジリエンス価値は、価格目標に含めずとも周知を図っていくことが必要。	- 本検討会の最終的な取りまとめにあたっては、新しい価値がユーザーや、ユーザーに価値を提供するサービスに対してアップサイドの利益をもたらし得るものであることを示すことが彼らへのインセンティブとなるのではないかと。新しい価値についても、またレジリエンスについても、一生に一回使うかどうかの保険的な価値ではあるが、ユーザー、社会への訴求方法などの表現方法の工夫についてご検討いただきたい。 - マルチユースについては、良いアイデアを持つ事業者が、複数のユースケースをコンフリクトなく組み合わせることで高い価値を生み出していくことにもなるため、本検討会ではこれ以上の試算を行わずに事業者の創意工夫による事業拡大に委ねてしまえばよいのではないかと。マルチユースについては、当然今後進展するという方向で取りまとめればよいだろう。

第3回 定置用蓄電システム普及拡大検討会における指摘事項（3/3）

分類	No.	指摘事項	有識者・オブザーバーの発言（要約）
③定置用蓄電システムの普及拡大に関する取組について	③－1	プロジェクトの失敗をある程度許容しながら、高速サイクルでPDCAを回して、イノベーションを誘発するR&D支援の仕組みが必要。	日本において、プライベートエクイティの厚みは米国と比較して十分ではなく、NEDOの基金によってこうした機能を補完することが期待されている。しかし、公的機関、民間に関わらず日本ではPoC(Proof of Concept)の段階においてもある程度の予見性・精緻さを求める声が多く、高速サイクルでPDCAを進める仕組みが出来ていない。基金実施に当たっては、手続きを簡素化し、失敗を許容しながら育てていくプログラムを充実させる必要があるのではないか。
	③－2	分散・多様な形で、官・民の資金がエネルギー分野での技術開発に投じられるような体制が必要。	大規模・集中型のこれまでのエネルギー特会を中心とした支援の取り組みと異なり、これからは分散・多様な形で促進が必要ではないか。
	③－3	VPP実証の経験を踏まえ、適切な座組を作り、中期の視点を持ち実証のデザインを行うことが必要。	VPP実証の経験を活かし、良い座組を作り、予算が効率的に利用され、多様なプレイヤーが参画していけるようにしてほしい。座組・実証のデザインについては5年後等の中期の絵姿を想定しながら検討を深めていただきたく、それがこれらの実効性をより高めるものになると考える。
	③－4	次世代電池やセル技術など、初期段階にある研究開発への支援が必要。	次世代電池の開発、プリミティブな研究レベルのセル開発についても目を向けてほしい。政府からハードウェアの研究開発への直接補助は難しいという事情は理解している。一方で、諸外国では実力のある企業に対して政府から大規模な投資が行われていることから、研究開発への投資についてもご検討いただきたい。
④取りまとめ方針に関して	④－1	課題のうち、優先的に取り組むものを示すべき。	内容が多岐にわたっており、全て取り組むことは労力を要する。項目にメリハリをつけて、優先度をつけていく作業も必要ではないか。
	④－2	蓄電システムの普及拡大計画について、適切なタイミングで見直す仕組みが必要。	蓄電システムの技術開発やコスト削減目標について、PDCAを回して状況にあった形で継続的にウォッチを行っていくべき。蓄電システムに限らずではあるが、2050年に向けて適切なタイミングで計画全体の見直しを行ってほしい。

Appendix2 検討会における事業者による発表資料

第2回 定置用蓄電システム普及拡大検討会
資料5-1 一般社団法人日本電機工業会 発表資料

蓄電システムの評価指標・ラベルの検討

使用者が蓄電システムを選定する際に比較検討しやすいような**評価指標**、及び住宅用蓄電システムについては評価指標を表示する**ラベル**についてJIS化を検討中

【原案作成目標】2021年9月

評価指標のJISとしてまとめる項目(案)

評価指標	概要	評価方法
耐震性	据置形を対象	建築設備耐震設計・施工指針
変換効率	電気エネルギーの変換効率(入力に対する出力の比率)	(検討中)
システム容量利用率	蓄電池の定格容量に対して実際に使用できる容量の比率	(検討中)
騒音	騒音のレベル	JIS Z 8732(騒音試験)
保護構造	屋外用形を対象	JIS C 0920(IPコード)
システム生涯蓄電容量	蓄電システムの寿命範囲内でシステムとして蓄電可能な最大容量	(検討中)
劣化後の安全性	劣化状態でリチウムイオン電池(LiB)の安全性を評価	JIS C8715-2(産業用リチウムイオン電池の安全)
自然災害対策	洪水、落雷、地震などの自然災害に対するリスクアセスメントを実施	JIS C 8715-2の規定を参考に規定

ユーザ視点に立ち、評価指標の中で特に**分かりやすく、かつ、各社の蓄電システムとしての特徴が見えるものをラベル表示**する

イメージ図(省エネラベルの例)



(出典 家電製品協会Website)

☆による評価を行うか、主要な評価指標の数値等を記載だけにするかは検討中

第2回 定置用蓄電システム普及拡大検討会
資料5-2 経済産業省 産業技術環境局 国際標準課 発表資料

IEC 63330

電池リユース要件

Requirements for repurposing of secondary batteries

概要

IEC 63330の概要

規格番号	IEC 63330, Ed.1
------	-----------------

規格タイトル	Requirements for repurposing of secondary batteries 2次電池リユース要件
--------	---

新規提案	21/1054/NP (2020-02-21回付、2020-05-15承認)
------	--

担当TC/PT	IEC TC21 PT 63330
---------	-------------------

議長国	日本（担当：日本自動車研究所 JARI）
-----	----------------------

参加国	日本、フランス、ドイツ、ベルギー、イギリス、インド、 中国、韓国、スイス
-----	---

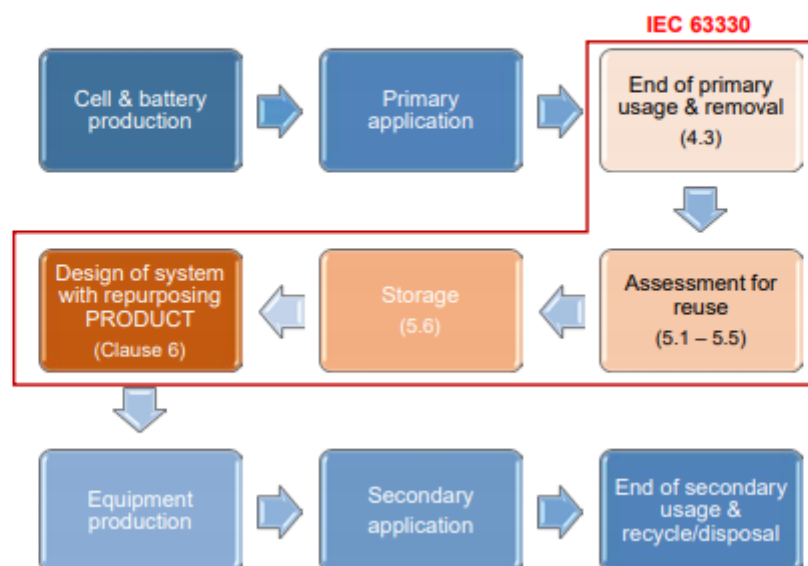
スケジュール	2020-07	WD
	2021-12	CD
	2022-06	CDV
	2023-07	FDIS
	2023-12	IS

IEC 63330の概要

- 主な規定内容
- 使用済み電池の診断・評価（使用範囲、故障履歴、残存容量、使用可能期間、保管）
 - リユース電池の適用要件（使用範囲、安全設計、性能設計、使用可能期間）

- 対象電池
- セル～システム全般
 - 電池種：全般（但し、主たる対象はLIB）

- 対象用途・業務
- 一次利用製品とは異なる用途/製品への再利用（リパーパス）全般。但し、電池パック構成を変更の上、一次利用と類似する用途に再使用する場合を含む。
 - 一次利用終了/取外しからリユース電池適用システムの設計迄。



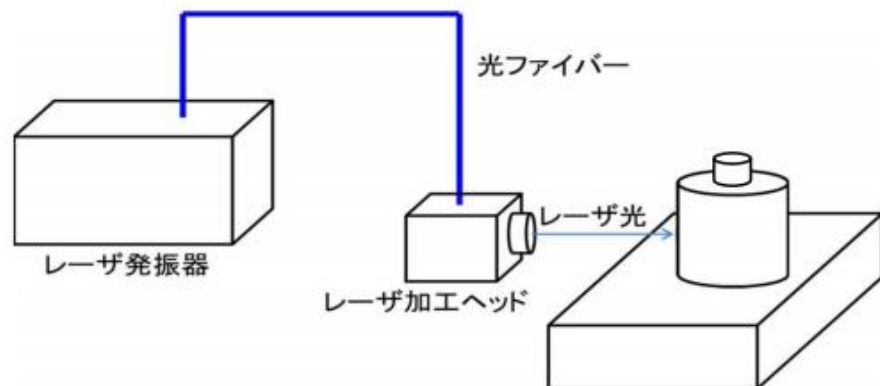
第2回 定置用蓄電システム普及拡大検討会
資料5-3 独立行政法人製品評価技術基盤機構 発表資料

定置用蓄電システムの劣化後の 安全性に関する評価技術開発

2020年12月10日
(独)製品評価技術基盤機構(NITE)

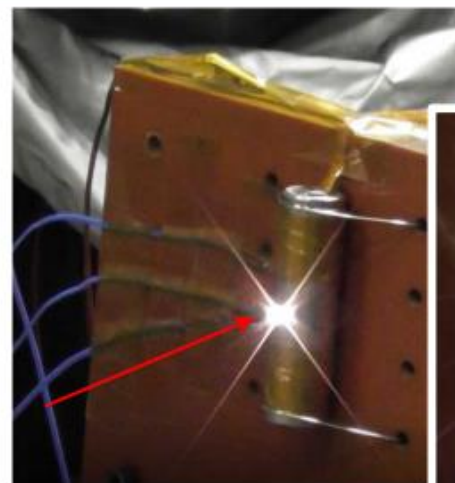
レーザー照射による耐熱焼試験法の開発

* 耐熱焼試験：組電池内のいずれか1つの単電池を加熱などの方法で熱暴走させ、加熱などを停止し、1時間後の組電池の破裂や発火を確認する試験



レーザー照射による耐熱焼試験法の特徴

- ・集中熱源 : 周辺セルの加熱を抑制できる
- ・非接触 : 多様な形状のセル, 組電池に適用できる
- ・操作性 : 技量に依存せず、再現性にも優れる



レーザー照射状況



熱暴走状況

耐熱焼性能を確認することを織り込んだ規格として、日本が提案した電気エネルギー貯蔵システム(BESS)安全性に関する国際規格(IEC62933-5-2)が今年4月に発行(JIS版がJISC4441として発行される予定)。

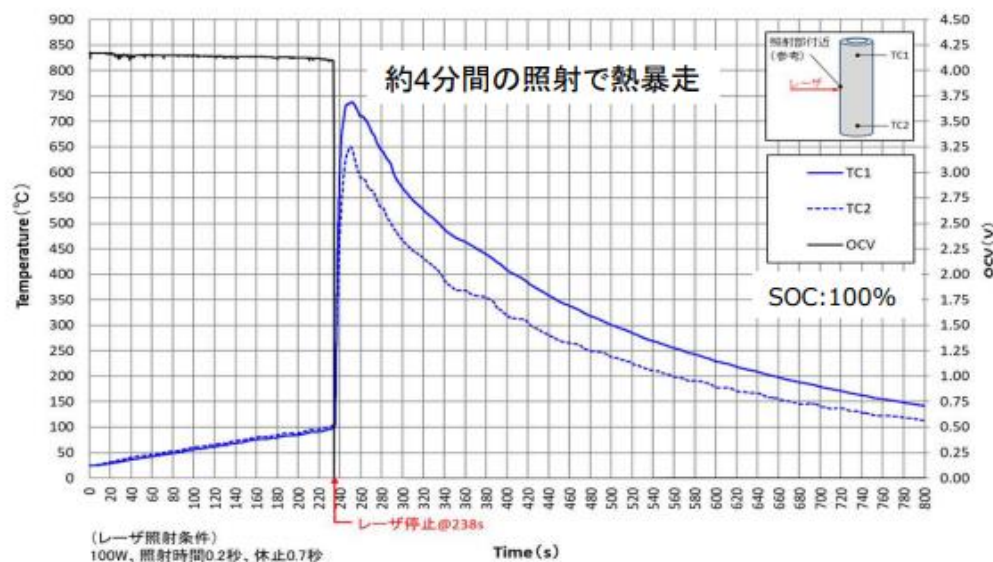
経済産業省委託事業(省エネルギー等国際標準共同研究開発)「大型蓄電システムの安全性に関する国際標準開発事業(平成27～29年度)」
事業実施者(共同開発):(独)製品評価技術基盤機構、(一財)電気安全環境研究所

1. レーザ照射による耐熱試験

電池セルのレーザ照射試験

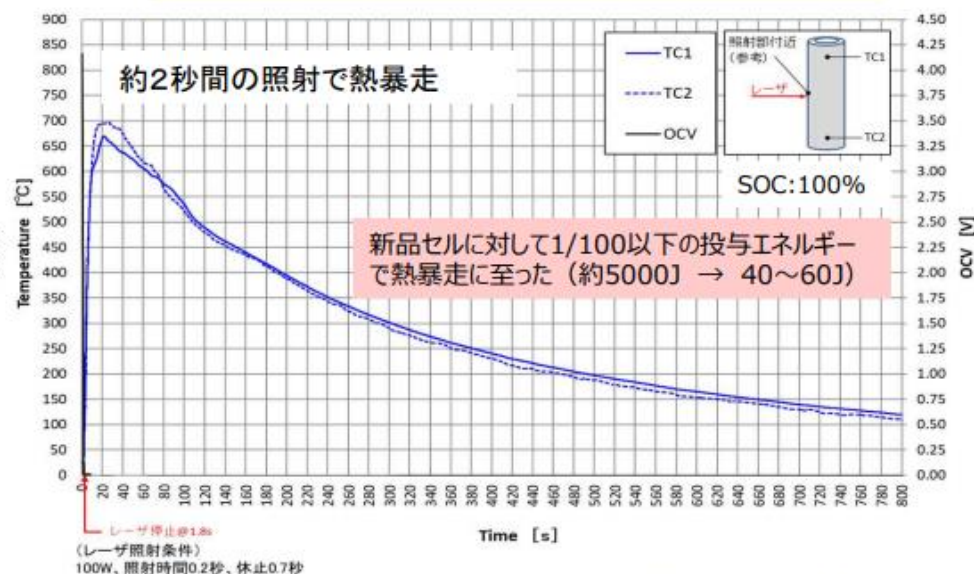
高エネ密電池セルを低温にて充放電サイクルに供し、容量@25℃を70%程度まで低下させた劣化セルについてレーザ照射試験を実施し、新品セルの結果と比較した。

新品 高エネ密電池セル



熱暴走までに投与したレーザ照射エネルギー：5289 J

劣化した高エネ密電池セル



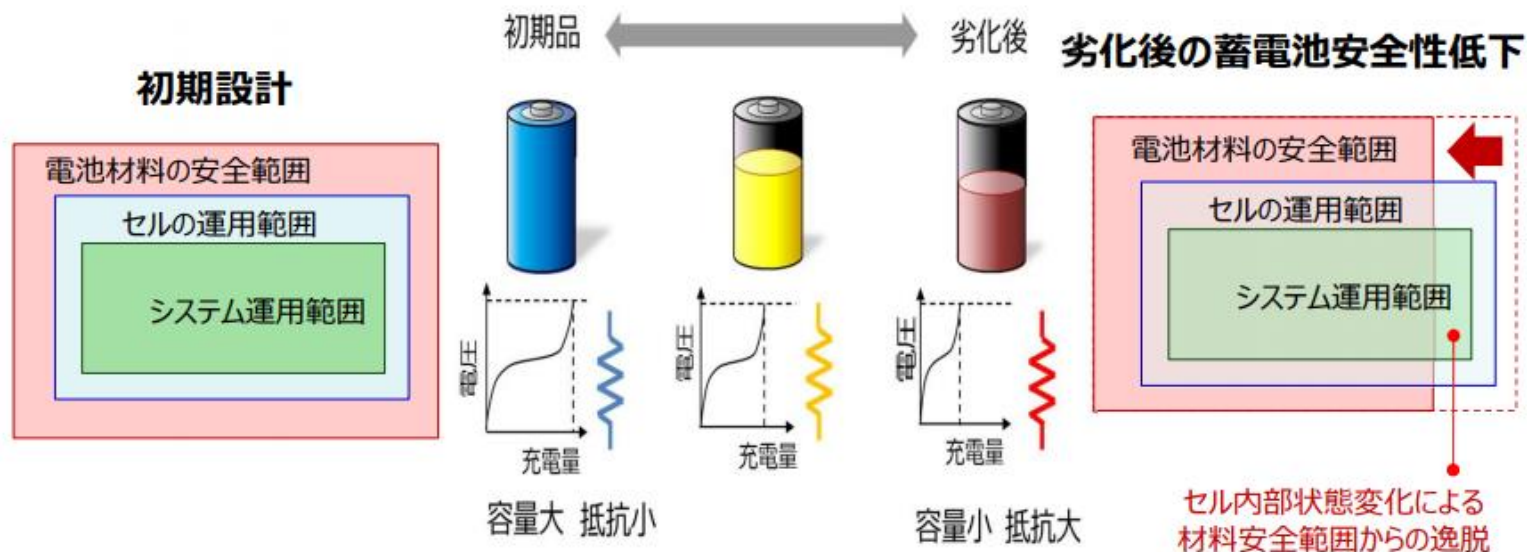
熱暴走までに投与したレーザ照射エネルギー：40 J

低温下の充放電サイクルによる劣化により
析出した金属Liと電解液の反応熱が熱暴走に寄与

2. 安全性診断システムの開発

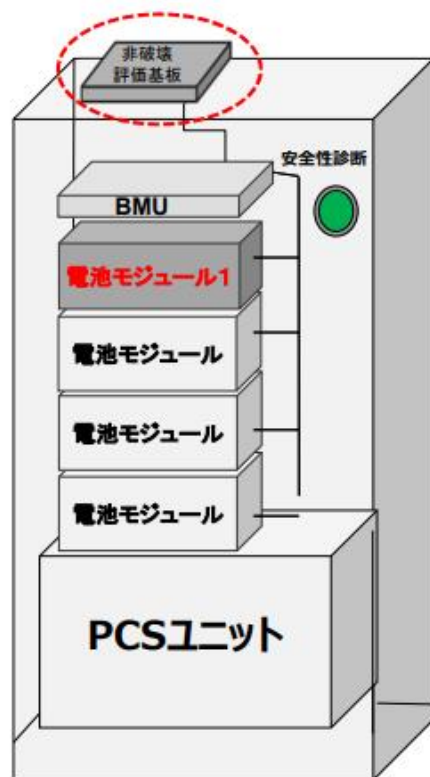
電池劣化による蓄電システムの安全性低下

劣化による電池内部状態変化がシステム安全性に影響する

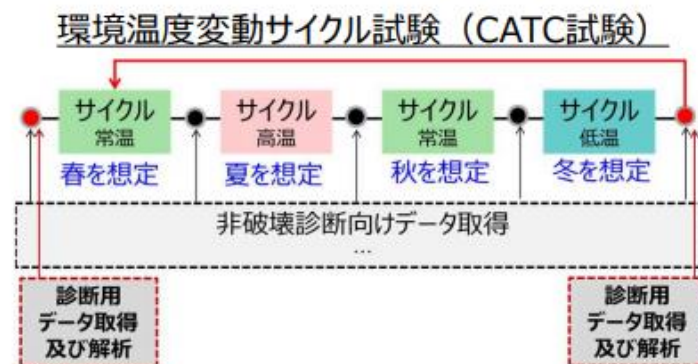


蓄電システムの制御が正常で、セルとして設計上の安全運用範囲を保持していても、電池材料の劣化に伴う内部状態変化により、システム安全性が低下する場合がある。そこで
非破壊にて内部状態把握を行い安全性の指標とする取組みを実践し、規格化を目指す。

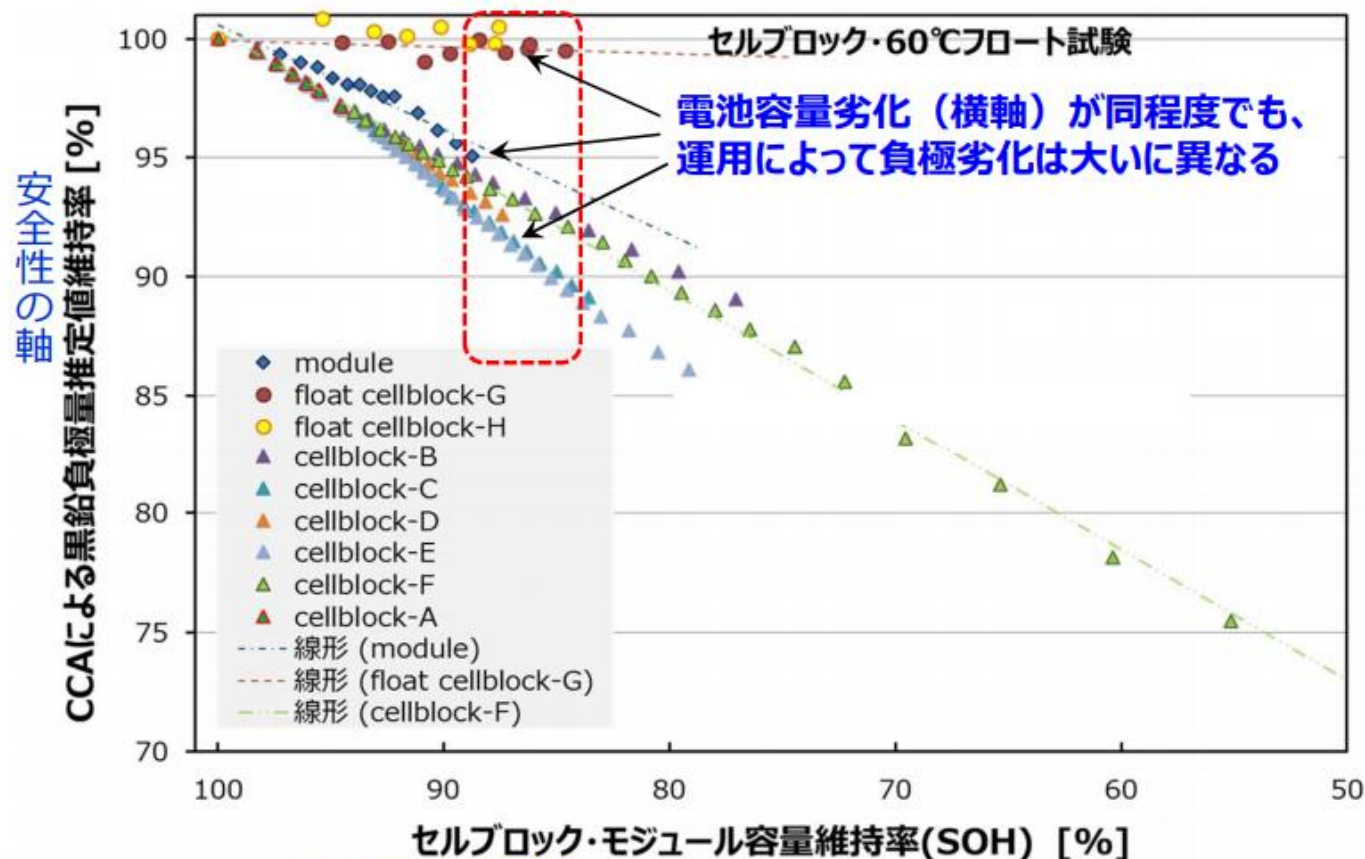
非破壊評価基板による安全性診断機能を搭載した蓄電システムの実証



電池モジュール1を環境温度変動サイクル試験（CATC試験）に供し、劣化を進めた上で、非破壊評価基板による安全性診断機能を搭載した蓄電システムに組み込み、当該診断性能を試験・実証した。



A社セル（長寿命タイプ）の黒鉛負極劣化とセル容量劣化の関係



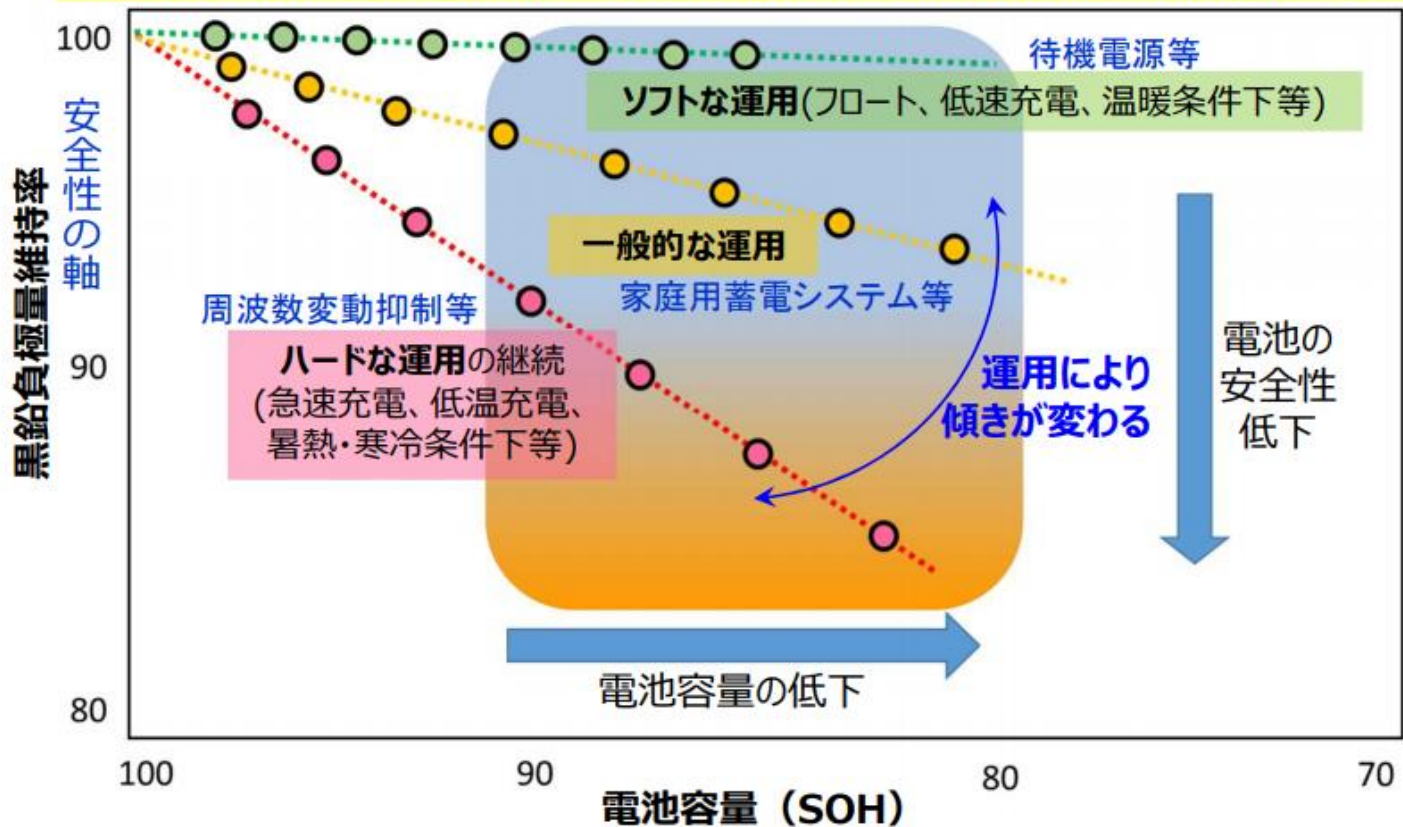
CCA : Charging Curve Analysis (充電曲線解析法)

運用中の蓄電システムの安全性確保において、とくにシビアアクシデントを誘発するLi析出を抑止するために、Li析出に至る過度の負極劣化を非破壊的手法により検出する方法として、日本が得意とする残存性能評価技術を適用

2. 安全性診断システムの開発

VPPのごとく、様々な運用条件により安全性リスクは変化する

蓄電システムの運用が安全性低下に与える影響（概念図）



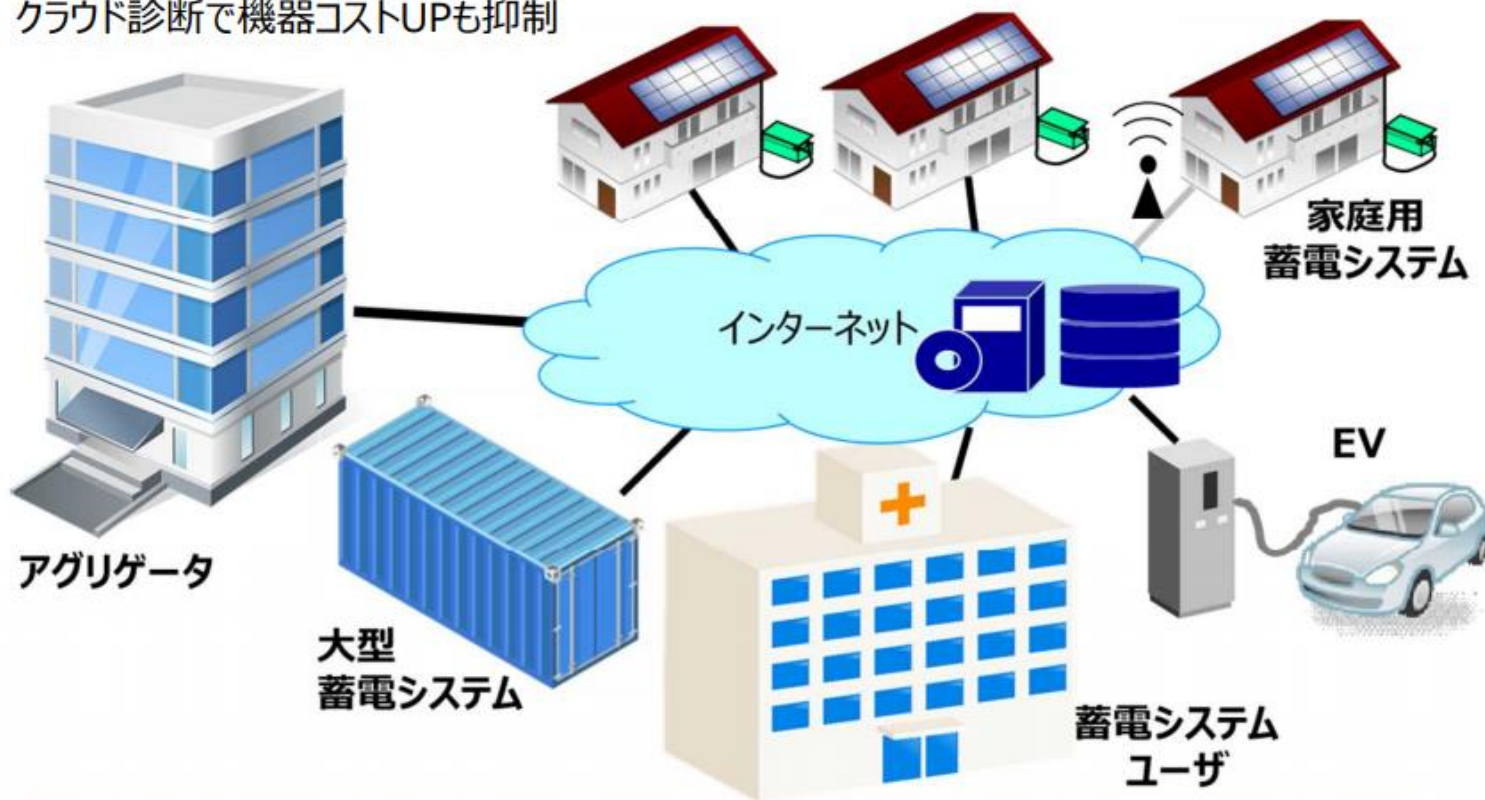
運用によって黒鉛負極の劣化速度が影響され、安全性低下に至る

2. 安全性診断システムの開発

VPP事業者に対して、CCAによる安全性診断をクラウドサービスする事業も可能

年次点検日に蓄電システムより充電データを吸い上げて安全性診断

クラウド診断で機器コストUPも抑制



家庭用蓄電システム程度でデータ量は数十MB、解析時間約10分にて安全性診断が可能

ま と め

- 耐熱焼性能を確認することを織り込んだ規格として、日本が提案した安全性に関する国際規格 (IEC62933-5-2) が今年 4 月に発行された。この JIS 版が JISC4441 として発行される予定である。
- 運用中の蓄電システムの安全性確保において、とくにシビアアクシデントを誘発するLi析出を抑止するために、Li析出に至る過度の負極劣化を非破壊的手法により検出する方法として、日本が得意とする残存性能評価技術を適用し、安全性診断機能を搭載した蓄電システムの実用性を示した。
- Li析出等によりセルに熱暴走が生じた場合も、耐熱焼性能を有するモジュールを配備することにより、シビアアクシデントは抑制できる。
- 電池のリユースにおいては、従来の電池容量によるセル選別に代えて、負極容量を充電曲線解析などの残存性能評価により確認することで、安全上問題の無いセルを非破壊に選別して二次利用に供することが可能となる。

第4回 定置用蓄電システム普及拡大検討会
資料3 一般財団法人電気安全環境研究所 発表資料

系統連系認証制度の目的と運用実績

1. 認証製品とは

次の二つの 条件を満たした製品を認証製品と言う。

- 製品に課せられた技術要件(*1)に対する試験に合格した製品
- 試験品と同等の製品を継続的に製造する製造体制を有していると判断された製品

2. 系統連系認証制度とは

- 一般送配電事業者と発電事業者による連系協議を円滑に進めることを目的とした任意の認証制度
- 認証製品であれば、一般送配電事業者は、技術審査を円滑に進めることができ、また、発電事業者にとっても、連系申し込みの都度製品の技術図書や試験データを提出する必要がなく、連系手続に要する労力が軽減される。

3. 認証制度の運用実績

- 1998年より運用を開始し、認証モデル数が累積で609、認証ラベル数(認証製品の出荷台数と等価)が500万枚に及ぶ。
- 再生可能エネルギーの大量導入に伴って、技術要件の拡大(*2)、認証申し込みの増加、国内外の製品の装置構成の違い等、認証制度への様々なご要請、ご要望にお応えして運用実績を重ねてきた。

*1: 蓄電池システムに係る技術要件は、系統連系に係る要件、安全性に係る要件、セル・モジュールの安全性に係る要件から成る。試験は第三者による認証制度委員会で承認いただいた方法により実施している。

*2: 電圧上昇抑制、遠隔出力制御、蓄電池システムからの逆潮流、アグリゲータ指令との協調等

認証制度の運用改善に向けた今までの取り組み

1. 試験時間の短縮
 - ① 福島試験ラボに試験ラインを増設し、認証申し込み者立ち合いのもとで、試験ができる運用とした。その場で不適合箇所を手直しすることも可能で、認証申し込み前のpre-testとしても利用可能。
 - ② 横浜試験ラボの荷捌き場を拡充し、試験品受領時に認証申し込み者立ち合いのもとで操作方法や設定方法を確認することで、試験時のロス時間を排除した。
2. 国内外メーカーの装置構成の違いに対応した認証対象機器の拡大
 - ・ 解列箇所が電力変換装置(PCS)の外部装置として構成されている機種を認証対象に加えた。
 - ・ 今後も装置構成の違いを吸収できる運用としていく。
3. 認証申し込み者へのサービス拡充
 - ・ 認証申込者に対して、1～2回/月の頻度で、試験の進捗状況のメールを発信している。
4. 認証制度に係る適用範囲の拡大等ご提案・要望をお聞きするサイトを開設
(<https://www.jet.or.jp/new/new320.html>)
 - ・ 新商品認証申込前の段階でも認証範囲の拡大について要望等の提案が可能

(注)JETの試験体制

横浜ラボ:系統連系規程の低圧連系単相機(10kWまで)認証を実施

福島ラボ:系統連系規程の低圧連系三相機、高圧連系、および海外のGrid Codeに対する認証を実施

系統連系認証の更なる運用改善

再生可能エネルギー大量導入・次世代ネットワーク小委員会(第18回)でご報告いただいたJET認証の運用改善について、下記のように具現化し運用を開始した。国内外の認証申し込み者様が円滑に製品を市場投入できる運用としていく。

1. 電力変換装置(PCS)の安全規格における国際標準基準の採用
 - ・従来のJISなど国内規格に加えて国際標準規格(IEC62109)(*1)を採用する。
 - ・各国の認証機関(*2)が発行した当該規格に関する試験証明書を受け入れる運用とし、2021年2月より開始する。
2. 対象機種の拡大
 - ・従来の低圧連系認証に加えて、高圧連系認証を2021年2月より開始する。
 - ・対象機種の最大容量が、従来の10kWから2MWへ拡大する。
3. 英語対応へのサービス拡充
 - ・系統連系認証に係る英語対応のHPを拡充した。
(<https://www.jet.or.jp/en/products/protection/index.html>)
 - ・認証制度を英語で説明し、また、英語の認証申し込みフォームを公開している。

*1: Safety of power converters for use with photovoltaic power systems

*2: IECEEスキームで認定されたNCB(National Certification Body)



株式会社三菱総合研究所