

家庭用蓄電池（蓄電システム）について DRready勉強会

2025年1月28日

一般社団法人 日本電機工業会
DRready 対応クラウド間通信検討TF

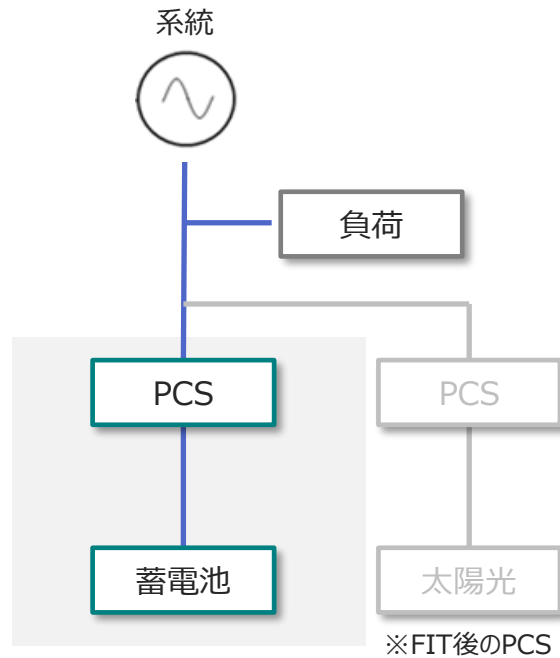
目次

1. 家庭用蓄電システムとは
 - ・家庭用蓄電システムの基本的な仕組み、機能
 - ・1日の稼働パターン
 - ・レジリエンス機能について
2. 家庭用蓄電システムのストック台数とクラウド接続率
3. DRのポテンシャルについて
 - ・上げDRのポテンシャルについて
 - ・下げDRのポテンシャルについて
4. 家庭用蓄電システムの現状出来ること
5. 家庭用蓄電システムの可能性と課題
6. DR参加による需要家への影響について
7. JEMAでの取り組みについて
8. まとめ

1. 家庭用蓄電システムとは 一種類ー

家庭用蓄電システムは、蓄電池やその他の電源リソースとPCSの組み合わせで構成され、大きく「シングル型蓄電システム」と「マルチ入力型蓄電システム」の2つのタイプが存在。以降、「**シングル型蓄電システム**」とマルチ入力型蓄電システム（主に「**ハイブリッド型蓄電システム**」）を対象として説明。

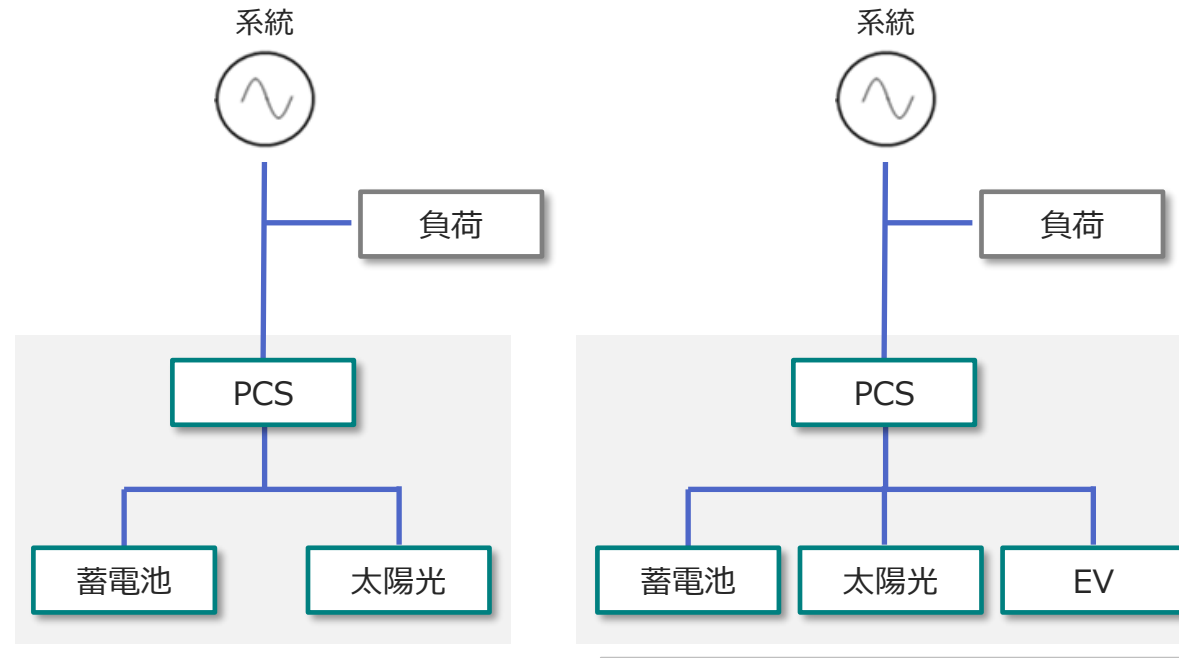
シングル型蓄電システム



蓄電池のみ

用途：FIT後の太陽光活用
災害時の備え重視

マルチ入力型蓄電システム



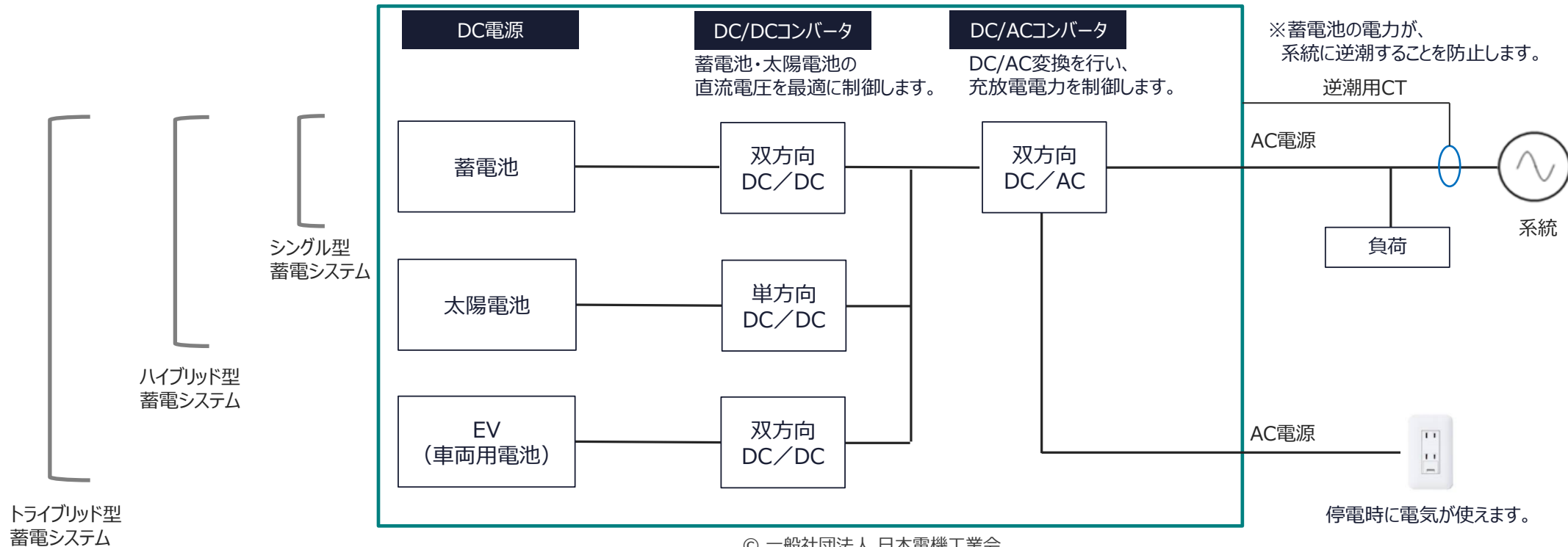
**蓄電池＋太陽光
（ハイブリッド型蓄電システム）**
用途：電気代削減（経済性）
とレジリエンスの両立

**蓄電池＋太陽光＋V2H
（トライブリッド型蓄電システム）**
用途：電気代削減（経済性）
とレジリエンスの両立＋EVの活用

1. 家庭用蓄電システムとは 一仕組みー

家庭用蓄電システムの主な機能は、
宅内(系統)からの交流電力を直流電力に変換して蓄電池に電気を蓄えることと
蓄電池に蓄えた直流電力を交流電力に変換して宅内に供給すること
であり、ハイブリッド型蓄電システムの場合は、
太陽電池の直流電力をそのまま蓄電池に蓄えたり、交流電力に変換して宅内に供給することも可能。

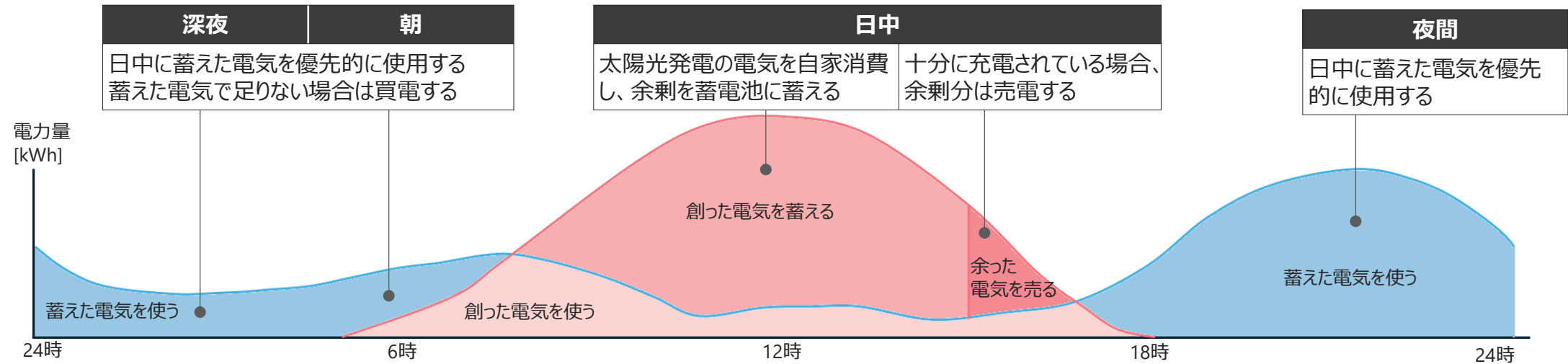
家庭用蓄電システムの構成



1. 家庭用蓄電システムとは -1日の稼働パターン-

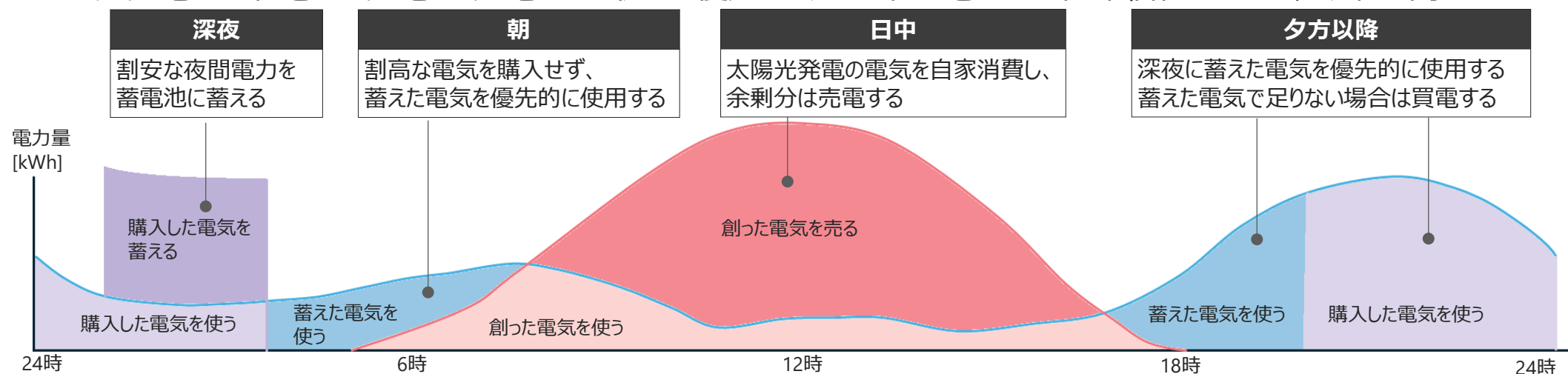
● 太陽光発電の電力を自家消費することを優先する（自家消費優先モード）

日中の太陽光発電の余剰電力を蓄電池に充電し、夜間に放電することで、購入する電力量を抑えて経済性を向上させる。



● 太陽光発電の電力を売電することを優先する（売電優先モード）

日中の太陽光発電の余剰電力を売電し、売電による収益を優先しながら、購入電力の時間帯価格差により経済性を向上させる。



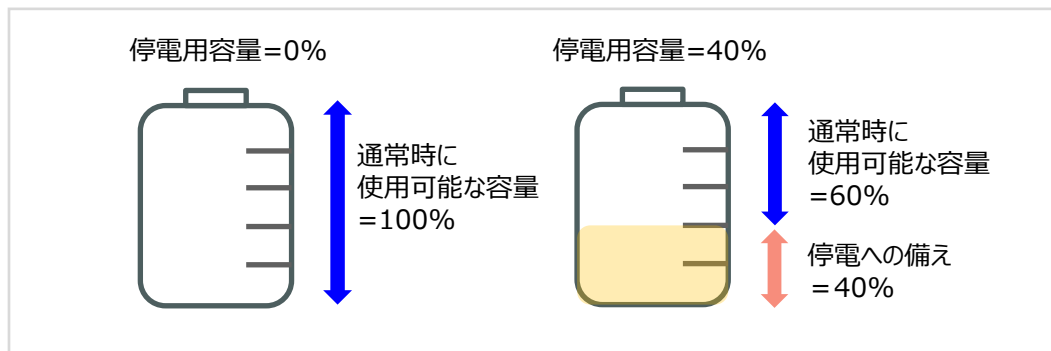
1. 家庭用蓄電システムとは レジリエンス機能一

家庭用蓄電システムに備わるレジリエンス機能として、
不意な停電に備えて常時確保しておきたい**蓄電池容量（停電用容量）を設定することが可能**

※設定可能な範囲はメーカーにより異なりますが「0%」を設定することも可能

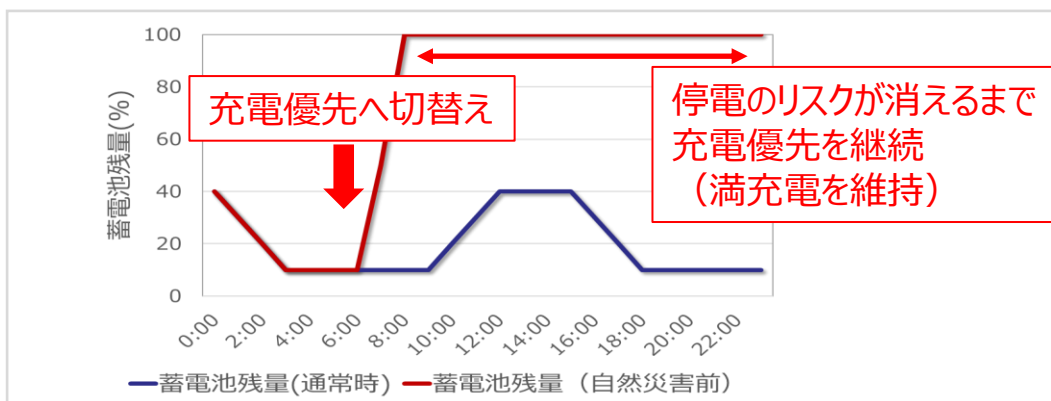
また、台風などによる停電が発生する恐れがある場合に、**通常の動作より優先して蓄電池に充電させることも可能**

■停電用容量の設定



いつ停電が発生しても、停電用容量で確保している容量を停電時に使用することが可能。
また、お客様のライフスタイルに合わせて、停電用容量の値を変更することも可能。
実際の使用状況として、停電に備えて停電用容量を確保するユーザと確保しないユーザが存在する。

■レジリエンスを優先して蓄電池へ充電する機能



台風など自然災害が差し迫っている場合（例えば気象警報発令時など）停電発生リスクに備えて、あらかじめ蓄電池への充電を優先させることが可能。
外部機器（HEMSやクラウド）との連携で自動制御するメーカーも存在。

2. 家庭用蓄電システムのストック台数とクラウド接続率

市場出荷台数は約90万台でクラウド接続できる機能を有している台数は約74万台、
その中で**実際に接続している台数は約47万台と約54%程度になります。（2024年上期時点）**
また、出荷台数の約82%がマルチ入力型蓄電システムになります。（2023年度）

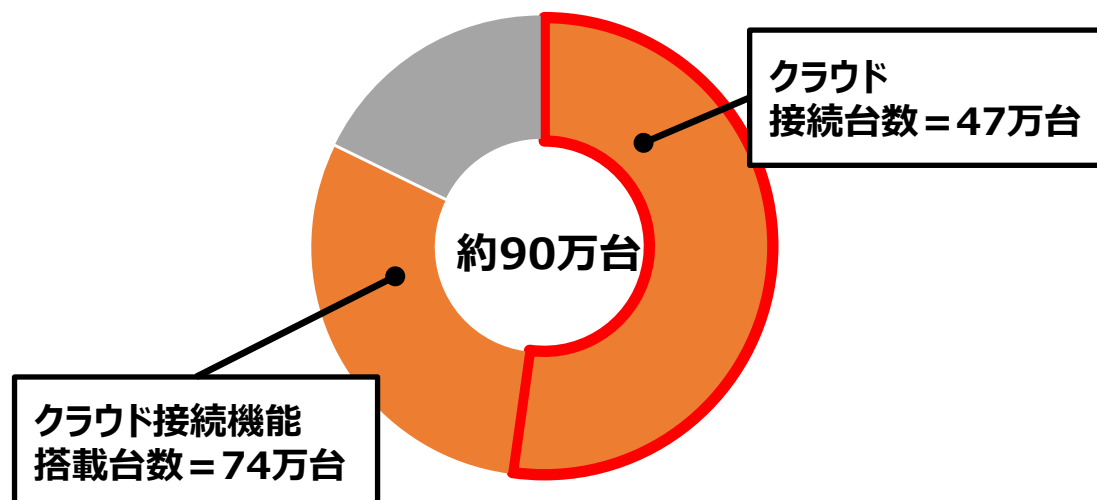
※クラウド接続機能を有している機器の中で対応するECHONET LiteのRelease バージョンによって制御可能な内容が異なります。

例)「運転モードの設定（充電・放電等）」は可能だが、「充電・放電電力設定」は不可など。

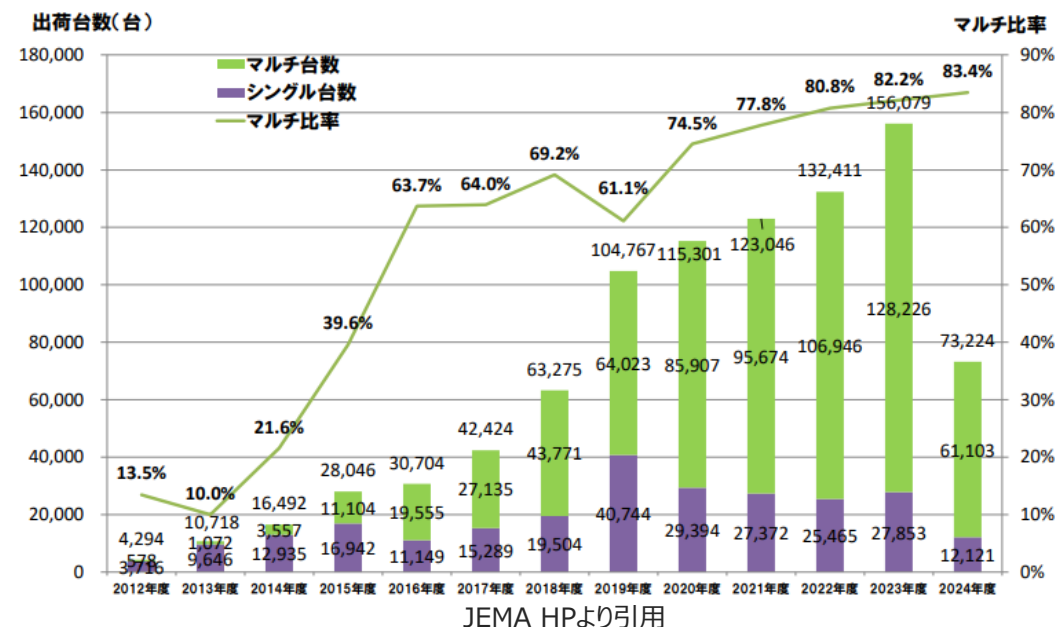
※実際にクラウドには接続していますが、接続の用途が保守であり遠隔制御(DR)ができない過去機種も存在します。

<家庭用蓄電システムのストック台数とクラウド接続のイメージ>

※JEMA会員企業のアンケート結果より



系統連系型蓄電システム用パワコンのシングル、マルチの比率



JEMA HPより引用
https://www.jema-net.or.jp/Japanese/data/jisyu/pdf/libsystem_2024kamiki.pdf

3. 家庭用蓄電システムのDRポテンシャル —上げDRについて—

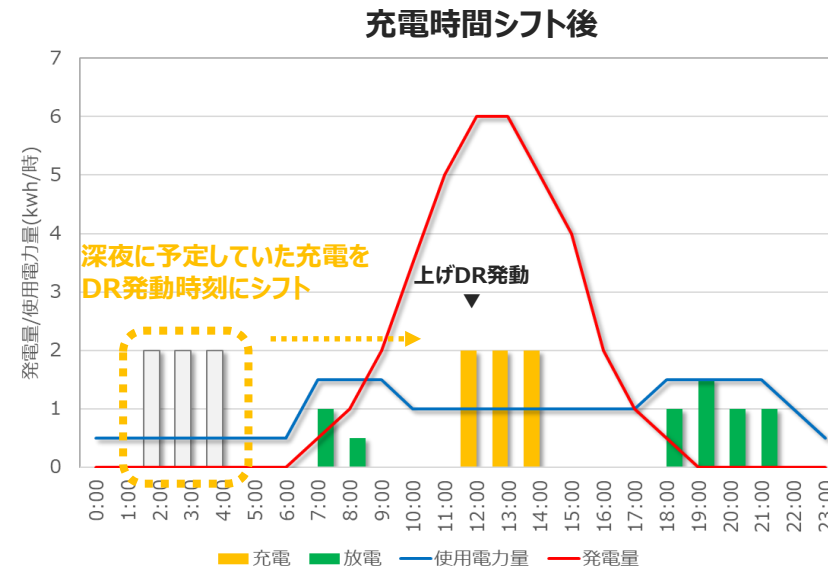
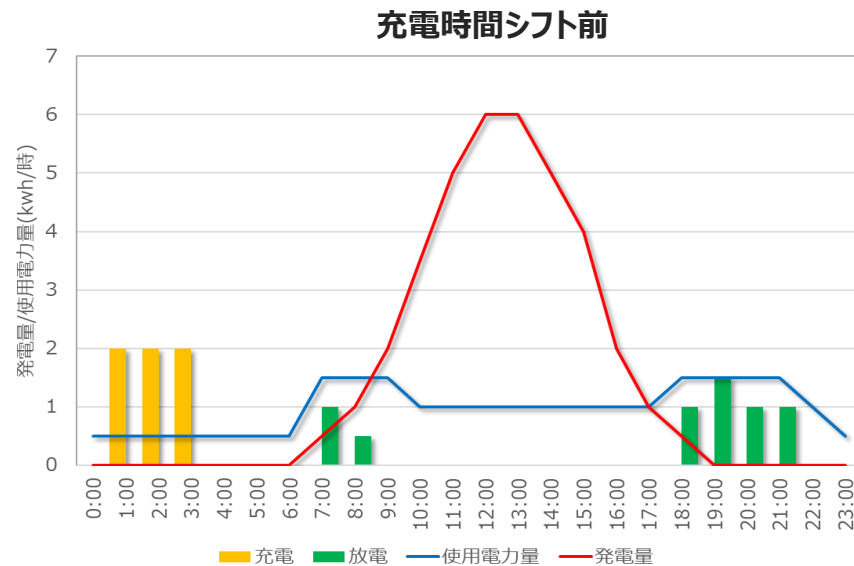
蓄電システムのポテンシャルは蓄電池容量と停電用容量設定に依存します。

また、蓄電池容量の普及帯としては**6kWh～10kWhが全体の約60%以上**を占めております。（※P16 参考①）

**蓄電池の実効容量6.0kWhの蓄電池に充電する場合、
停電用容量0%の場合だと最大6.0kWh程度、停電用容量20%設定の場合だと最大4.8kWh程度
のポテンシャルがあります。**

運転モード：売電優先モード 夏季：需要不足時

充電時間をシフトするケース



運転モードに従って通常時は充電していた時間帯の充電を抑制して蓄電池に空き容量を確保しておき、
上げDR発動時に蓄電池へ充電して宅内の電力需要を増加させることで実現。
また、蓄電池からの放電を抑制することで、系統からの買電量を増やすことも可能。

3. 家庭用蓄電システムのDRポテンシャル ー下げDRについてー

蓄電システムのポテンシャルは蓄電池容量と停電用容量設定に依存します。

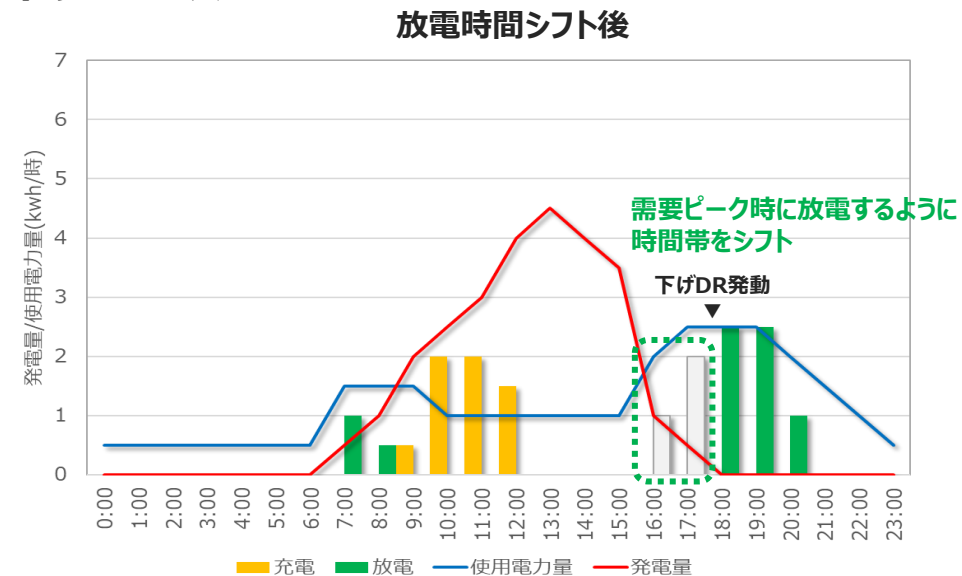
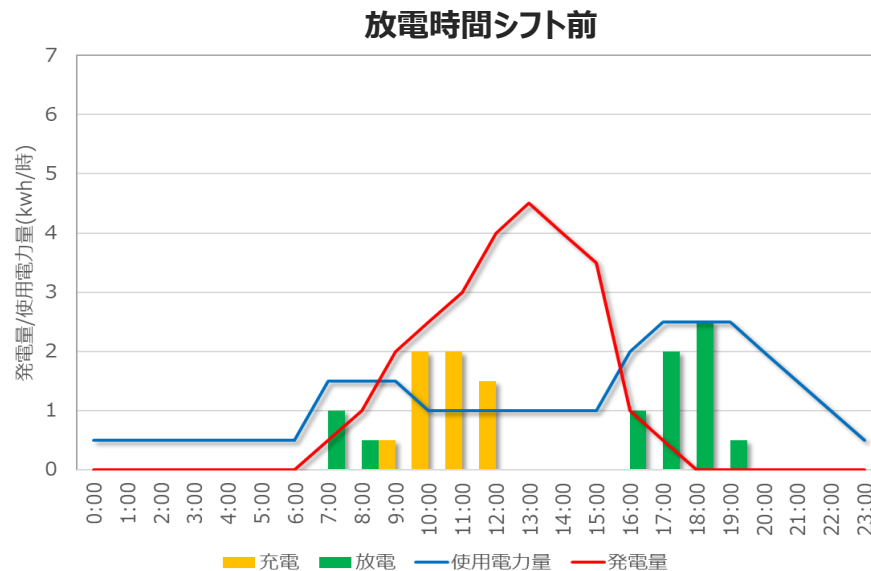
また、蓄電池容量の普及帯としては**6kWh～10kWhが全体の約60%以上**を占めております。（※P16 参考①）

蓄電池の実効容量6.0kWhの蓄電池から放電する場合

停電用容量0%の場合だと最大6.0kWh程度、停電用容量20%設定の場合だと最大4.8kWh程度
のポテンシャルがあります。

運転モード：自家消費優先モード 冬季：需要過多時

放電時間をシフトするケース



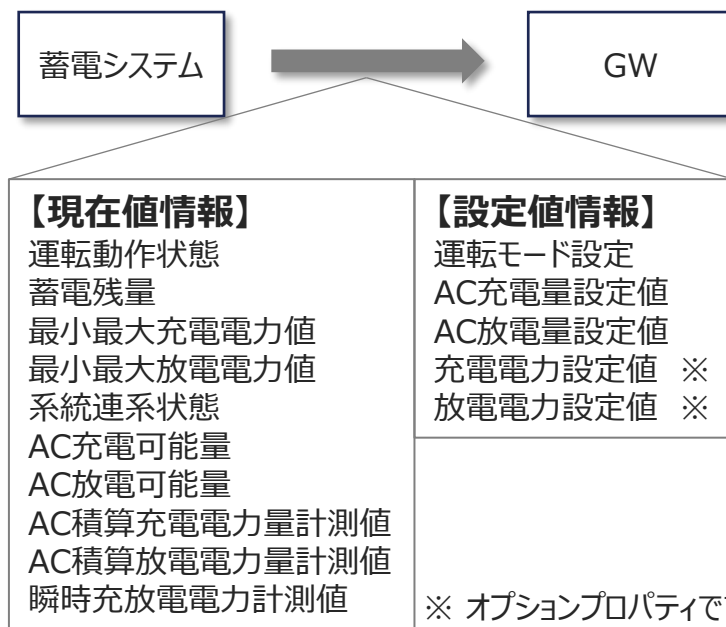
通常時に放電していた時間帯の放電をシフトすることで、需要がピークになる時間帯に放電することで実現。

また、自家消費優先モードの場合は、発電量＞使用電力量の時間帯において、下げDR発動時に蓄電池への充電を抑制することにより、逆潮流電力を増加させることで実現することも可能。

4. 家庭用蓄電システムで現状出来ること

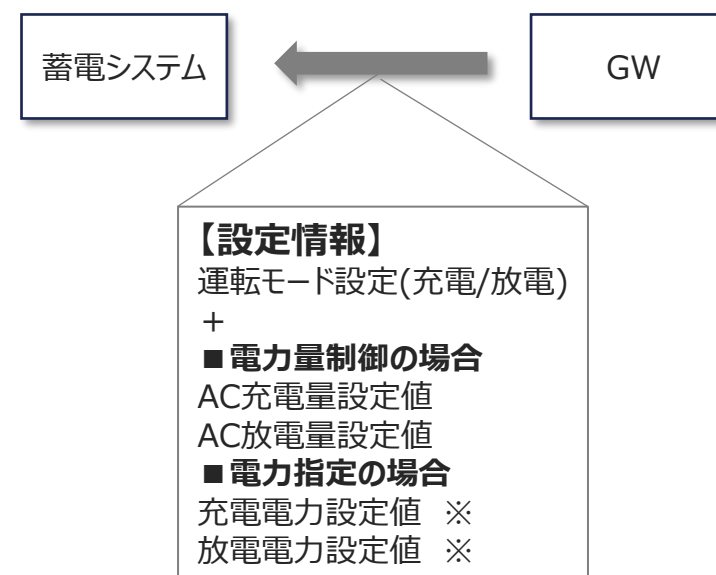
1. ECHONET Lite（蓄電池クラス）を利用して上げ/下げDR（経済DR）に対応可能
 - ・電力(kW)指定、電力量(kWh)指定の充放電制御が可能な機器が普及
2. GWと機器間において、ECHONET Lite/AIFの認証取得済みであればマルチベンダーでの活用が可能
 - ・機器のふるまいの差異を吸収する相互接続性を確保

蓄電システムの状態監視例



※ オプションプロパティですが、AIF認証の試験項目に追加したこともあり、最近の機種には搭載されており、DRでも活用されています。

蓄電システムへの充放電制御例



5. 家庭用蓄電システムの可能性と課題

■ 家庭用蓄電システムの可能性について

1. 機器メーカーサーバー経由型において相互接続性・認証制度の検討を進めることで対象リソース拡大が可能
－ **DR制度の持続的な運営ができるように標準化や仕組みづくりについて検討すべきと考えております。**
2. 他の低圧リソースと比較して応動速度（充放電の切替えや電力量の調整速度）に優れているため、周波数制御のような応動性が要求される市場でも活用可能。

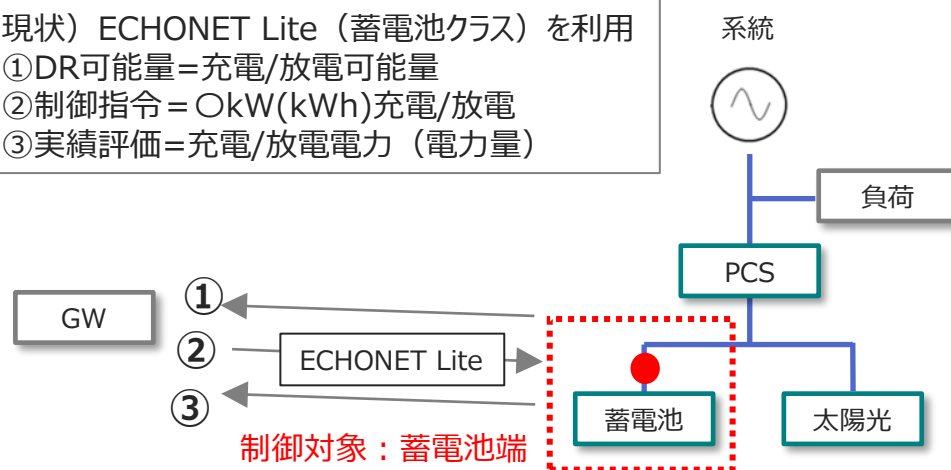
■ 家庭用蓄電システムの課題について

3. ハイブリッド型蓄電システムにおいて、蓄電池端で制御してPCS端で計量（機器点計量）する場合、PCS定格量の制約(※P17 参考②)やPV発電量の影響(※P18 参考③)を受けるため、**PCS端を基準に指令や制御が実施できるように検討すべきと考えております。**

※現状、ECHONET Lite規格では、蓄電池端への指令は定義しておりますが、PCS端への指令は定義されていません。

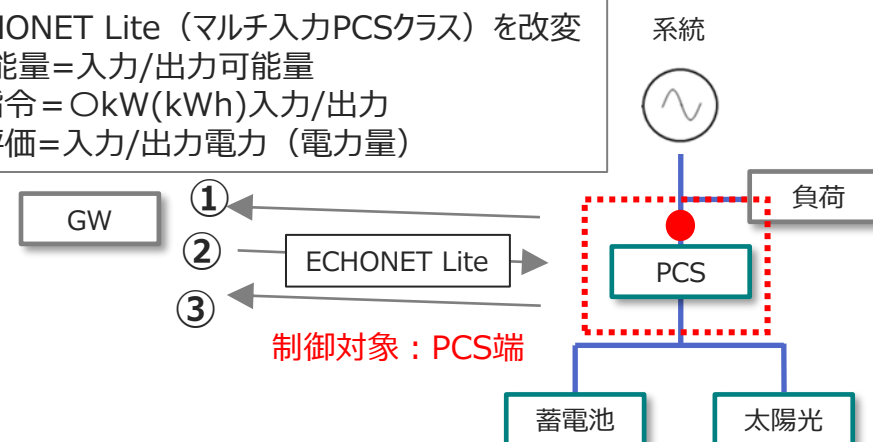
現状) ECHONET Lite (蓄電池クラス) を利用

- ①DR可能量=充電/放電可能量
- ②制御指令=OkW(kWh)充電/放電
- ③実績評価=充電/放電電力（電力量）



例) ECHONET Lite (マルチ入力PCSクラス) を改変

- ①DR可能量=入力/出力可能量
- ②制御指令=OkW(kWh)入力/出力
- ③実績評価=入力/出力電力（電力量）

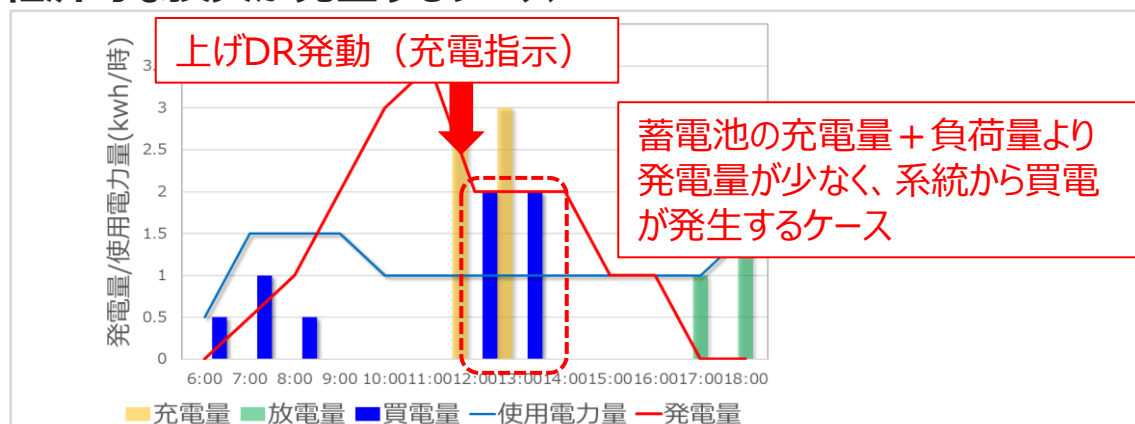


6. DR参加による需要家への影響について

DRに参加することにより予想される需要家への影響として下記 2 点が考えられます。

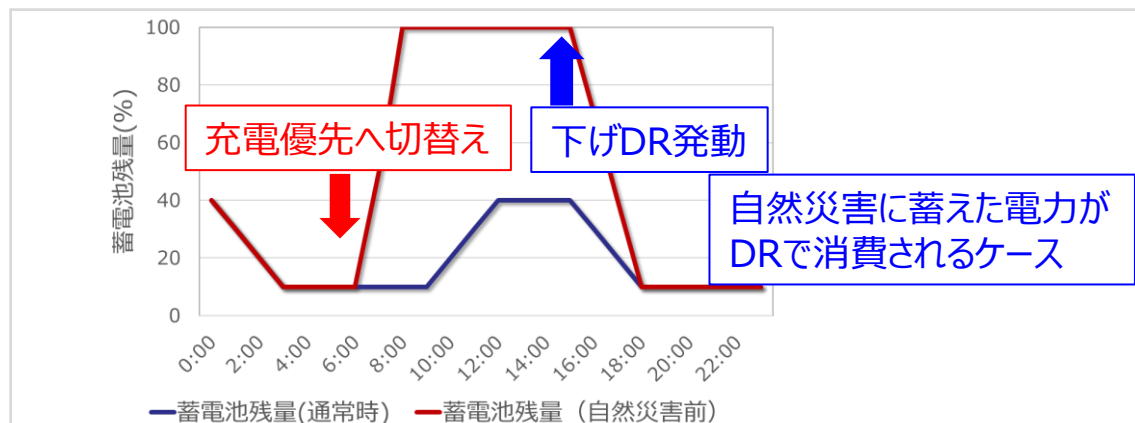
- 経済的な損失
- レジリエンス性の低下

■ 経済的な損失が発生するケース



上げDRで充電電力を増やす場合において、充電時にPV余剰が不足していて系統から買電が発生するようなケースが考えられます。
(電気料金の増加)

■ レジリエンス性が低下するケース



需要家が自然災害に備えて蓄電池に蓄えた電力を下げDRにより使用してしまうようなケースが考えられます。
(災害発生時に蓄電池利用可能時間の減少)

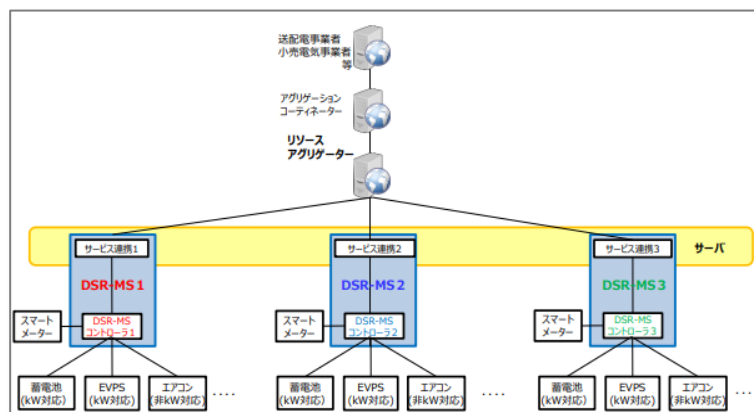
7. JEMAでの取り組みについて –VPPガイドライン策定–

VPP実証事業に参画されたAC/RA事業者等と意見交換を進め、マルチベンダー環境で需要家リソースをより正確にDR制御できるように、機器・HEMS(DSR-MS※¹)・RA間で必要とされる機能を検討し、「**VPPガイドライン**」を策定。

- 需給調整市場3次①②をターゲットに、HEMS(サービス連携機能 + GW)を活用した受電点制御を中心に検討
- RA-HEMS管理クラウド間(R4)のデータ定義案、蓄電池等のリソースを制御するシーケンス例、ECHONET Lite Web APIの適用事例を提示

※1 **D**emand **S**ide **R**esources = Energy **M**anagement **S**ystem

対象としたシステム構成

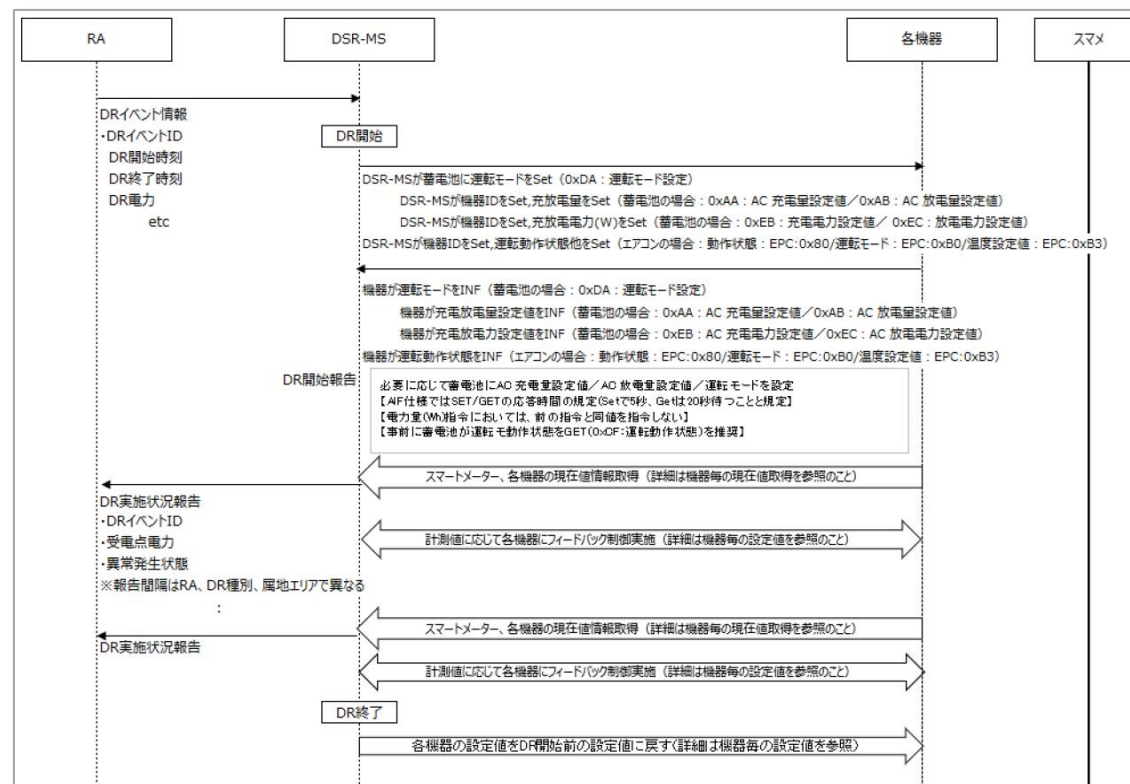


R4データ定義案 (抜粋)

【DR 制御仕様関連】

- ・DR 可能情報 (電力量、電力)
- ・DR 指示情報 (電力量、開始時間)
- ・DR 指示情報 (電力、開始時間、継続時間)
- ・DR 監視情報
(受電電力量、逆潮流電力量、瞬時電力計測値)
- ・DR 結果情報 (受電端の電力量、電力)
- ・DR 結果情報 (機器別計量の電力量、電力)
- ・DR 終了、異常発生状態
- ・DR の実施状況 (逸脱情報、指令値対応状況)

DR制御シーケンス例



JEMA HPより引用

https://www.jema-net.or.jp/Japanese/res/hems/data/VPP_guidelinev2.pdf

7. JEMAでの取り組みについて ―蓄電システムのDR活用関連―



- 家庭用蓄電システムをDR制御の対象とした場合の計量点による相違を整理
- 接続形態（経由タイプ）や制御ルート（DRタイプ）、制御点に応じてユースケースを整理

今後は需給調整市場・経済DR活用を対象として、ユースケース毎の課題抽出や群制御仕様について検討

	受電点計量	機器点計量
概略	1. 受電点で配下の機器をDR制御・計量を行う。 2. 基準値の設定を含めて実証事業・取引市場(電源 I')での実績あり。	1. 機器を制御対象としてDR制御・計量を行う。 2. 基準値の設定などの制度設計を検討中。
メリット	1. スマートメーターで計量可能。 2. 需要家の複数リソースを纏めたDSR-MSを制御対象とすることも可能。	1. 目標に応じて正確にDR制御を実施可能。 2. スマートメーターを用いずとも計量可能。
デメリット	1. スマートメーターの情報取得のため宅内にGWの設置が必要。 2. 制御対象外のリソースの影響を受けるため、正確なDR制御が難しい。 3. 制御対象としたリソースの実績が不明。	1. 機器点での計量器(特例計量器等)の設置が必要。 2. 需給調整市場では無線端末の設置が必要。 3. 基準値・不正対策など不確定な要素が残る。
現在の検討状況	1. 機器管理クラウド・次世代スマートメーターを活用したGWレスのユースケースを検討中。 2. 蓄電池をより活用できるように逆潮流が可能な場合のユースケースを検討中。	1. 26年度の需給調整市場対応を目指して関連の制度設計が推進中。 2. 活用用途の要求仕様が未確定なこともあり、特例計量機器の普及が進んでいない。 3. 蓄電池をより活用できるように逆潮流が可能な場合のユースケースを検討中。

ユースケース	①	②	③	④	⑤	⑥
経由タイプ	GW経由型				機器メーカーサーバー経由型	
DRタイプ	HEMSを活用したDR		DRサービスー直結型DR		メーカーサーバーを利用したDR	
制御点	受電点	機器点	受電点	機器点	受電点	機器点
計量 ※1	スマートメーターBルート (HEMS GW)	特例計量器	スマートメーターBルート (GW)	特例計量器	スマートメーターBルート (アプリ)	特例計量器

※1 需給調整市場のアセスメントに必要な計量器

■ 家庭用蓄電システムのストック台数とクラウド接続率について

- ・ 市場出荷台数は約90万台、クラウド接続できる機能を有している台数は約74万台、
実際にクラウド接続している台数は約47万台（全体の約54%程度）
- ・ 出荷台数の約82%がマルチ入力型蓄電システム

■ 家庭用蓄電システムのDRポテンシャル

- ・ ポテンシャルは蓄電池容量と停電用容量設定に依存
- ・ 蓄電池容量の普及帯としては6kWh～10kWhが全体の約60%以上

■ 家庭用蓄電システムで現状出来ること

- ・ ECHONET Lite（蓄電池クラス）を利用し、電力(kW)指定、電力量(kWh)指定の充放電制御が可能な機器が普及
- ・ GWと機器間において、ECHONET Lite/AIFの認証取得済みであればマルチベンダーでの活用が可能

■ 家庭用蓄電システムの可能性と課題

- ・ 機器メーカーサーバー経由型において相互接続性・認証制度の検討を進めることで対象リソース拡大が可能
- ・ 周波数制御のような応動性が要求される市場でも活用可能
- ・ ハイブリッド型蓄電システムにおいて機器点計量を実施する場合に、PCS端を基準とした指令・制御を提案

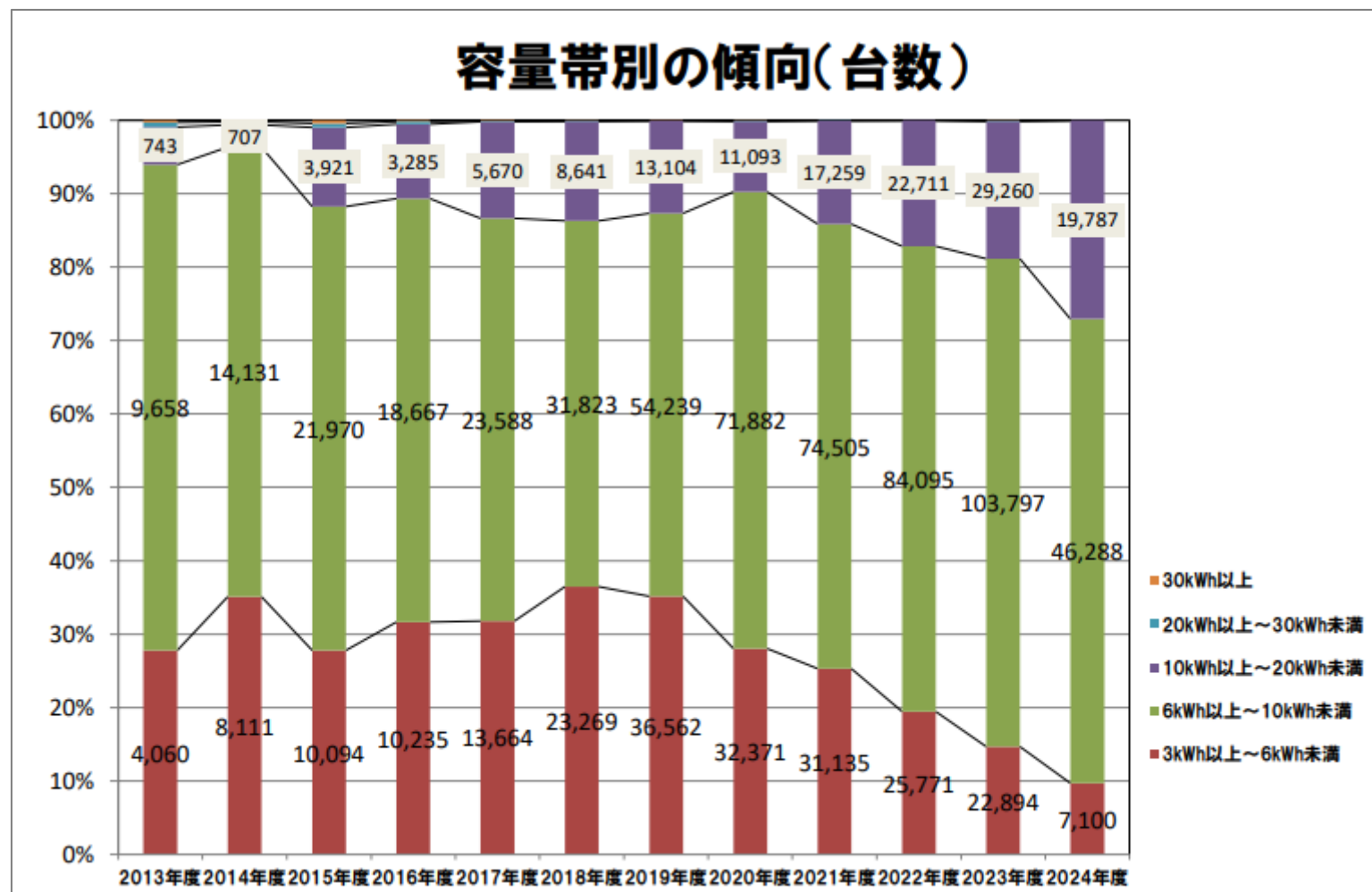
■ DR参加による需要家への影響について

- ・ 経済的な損失やレジリエンス性が低下する可能性

■ JEMAでの取り組みについて

- ・ マルチベンダー環境で需要家リソースをより正確にDR制御できるように「VPPガイドライン」を策定
- ・ 今後は需給調整市場・経済DR活用を対象として、ユースケース毎の課題抽出や群制御仕様について検討

【参考①】家庭用蓄電システムの容量帯



JEMA HPより引用

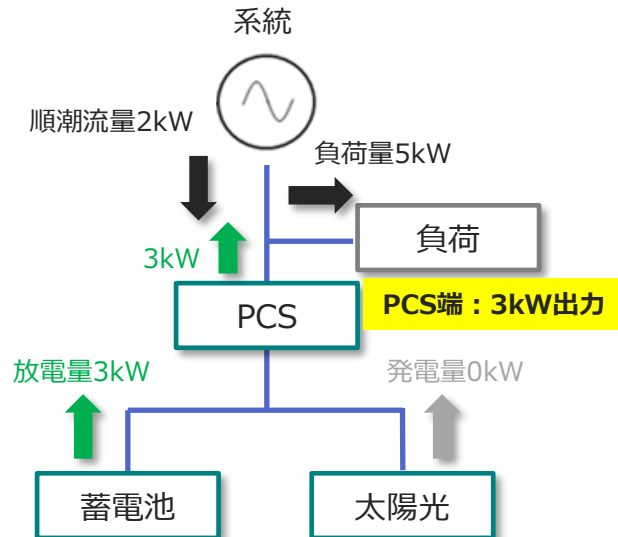
https://www.jema-net.or.jp/Japanese/data/jisyu/pdf/libsystem_2024kamiki.pdf

【参考②】ハイブリッド型蓄電システムの機器点計量についてーDR可能量の算出

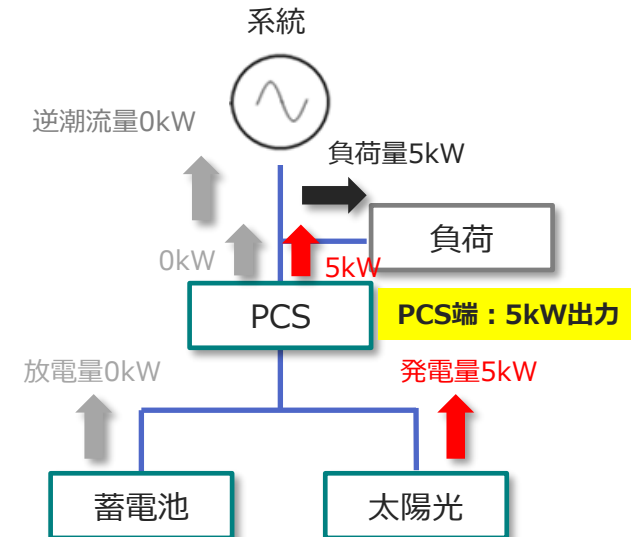
※PCSの定格電力=5kW、蓄電池の定格電力=3kW、宅内負荷量=5kWの場合

ハイブリッド型蓄電システムにおいて、蓄電池端で制御してPCS端で計量する場合の放電動作イメージ

太陽光の発電がない場合は
蓄電池の放電可能量 $\div$ DR可能量（放電）



太陽光の発電がある場合は
蓄電池の放電可能量 $\neq$ DR可能量（放電）
※太陽光の発電量によって放電可能量が変化する



太陽光の発電量によって蓄電池から放電できる量の変動する。
左図のように太陽光が発電していない場合は、蓄電池から定格電力で放電することができるが、
右図のように太陽光の発電電力=PCS定格電力となる場合、蓄電池から放電することができない。

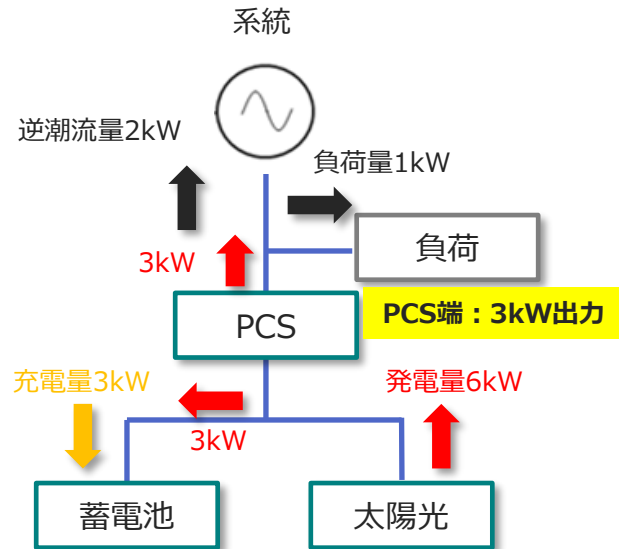
【参考③】ハイブリッド型蓄電システムの機器点計量についてー応動実績の評価ー

例) 3kW充電指令を受信している場合

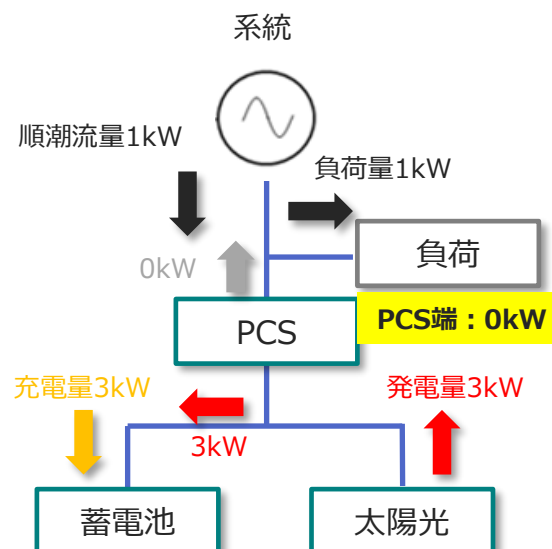
※PCSの定格電力=6kW、蓄電池の定格電力=3kW、宅内負荷量=1kWの場合

ハイブリッド型蓄電システムにおいて、蓄電池端で制御してPCS端で計量する場合の充電動作イメージ

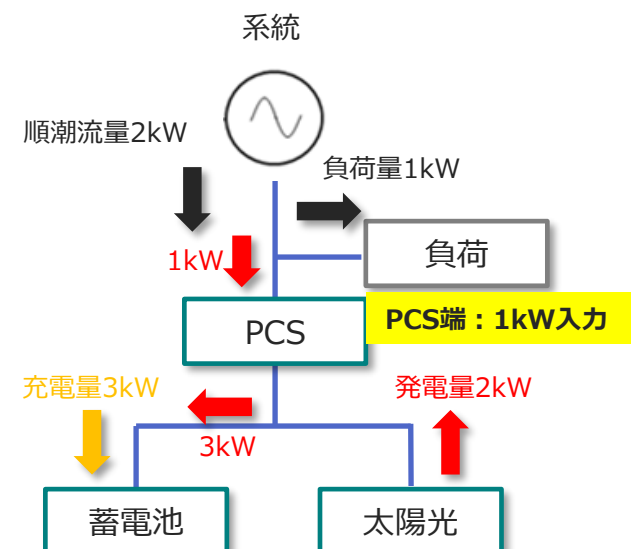
太陽光の発電電力>蓄電池の充電電力場合、
蓄電池は3kW充電を実施しているが
PCS端では出力になる。



太陽光の発電電力=蓄電池の充電電力の場合、
蓄電池は3kW充電を実施しているが
PCS端では0kWになる。



太陽光の発電電力<蓄電池の充電電力の場合、
蓄電池は3kW充電を実施しているが
PCS端では入力になる。



同じ蓄電池への指令値（例では3kW充電指令）であっても、太陽光の発電量によってPCS端の入出量が変わる。

左図の発電電力>充電電力のケースではPCS端が出力になり
中図の発電電力=充電電力のケースではPCS端の入出力が0kWになり、
右図の発電電力<充電電力のケースではPCS端が入力になるため、
PCS端で計測した値での応動実績が困難になる。

以上