

バーチャルパワープラント構築に向けて

2017年5月31日

経済産業省 資源エネルギー庁
省エネルギー・新エネルギー部
新エネルギーシステム課
青鹿 喜芳

目次

1. 背景

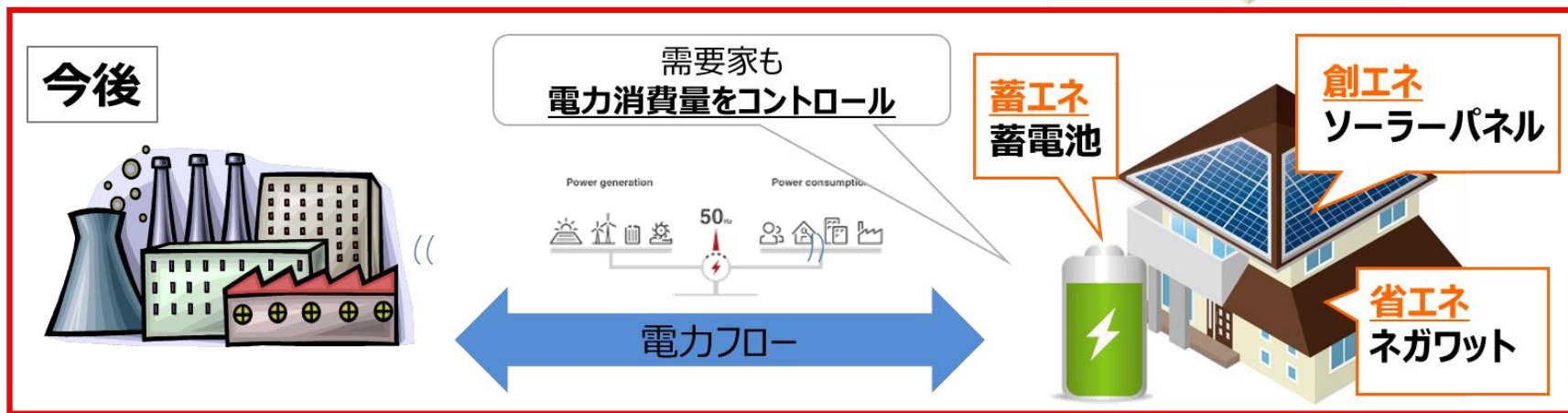
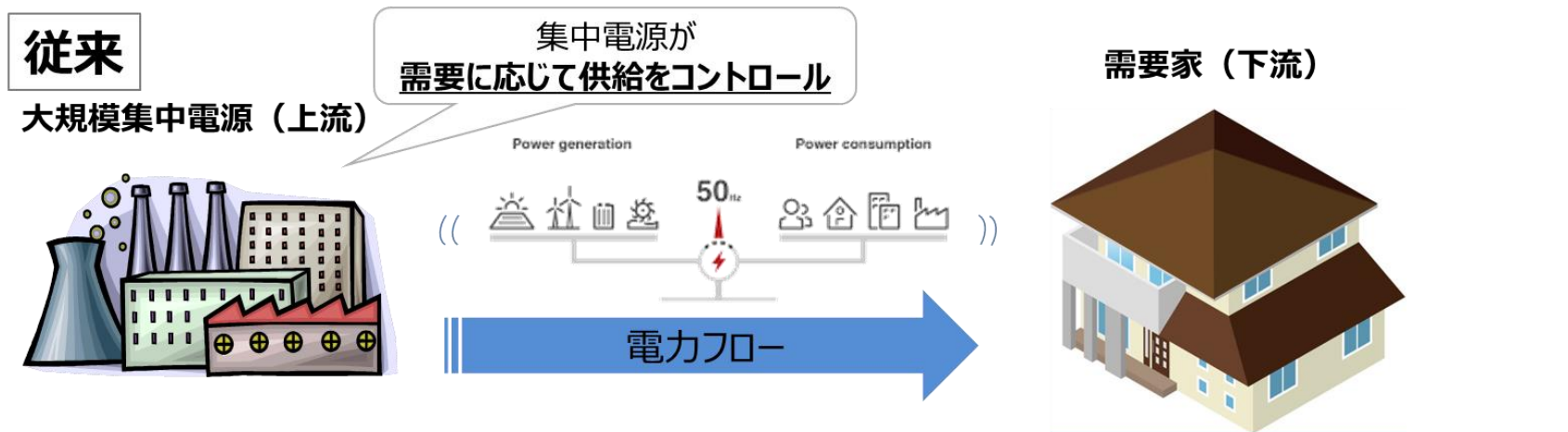
2. バーチャルパワープラント・ネガワット取引

3. 蓄電池

4. 今後の取組

背景① 電力システムで起こりつつある変化

- 従来、電力の流れは上流から下流への一方向で、大規模電源が需給バランスの調整を担う。
- FIT制度により下流にも発電機が導入され、電力の流れが双方向に。IoT技術の進展により、下流の小規模分散リソースの監視・制御コストも低下。
- 下流側も需給バランス調整機能の一部を担う、新たな需給調整メカニズムが出現。



背景② 日本のエネルギー事情

- 日本の電源構成は海外の化石燃料に大きく依存。
- その多くは地政学的リスクの高い中東から輸入。

エネルギー自給率

6%

地政学的リスク
(原油ホルムズ依存度)

81%

二次エネルギー（電力）の
海外化石燃料依存度

87%

自動車のガソリン依存度

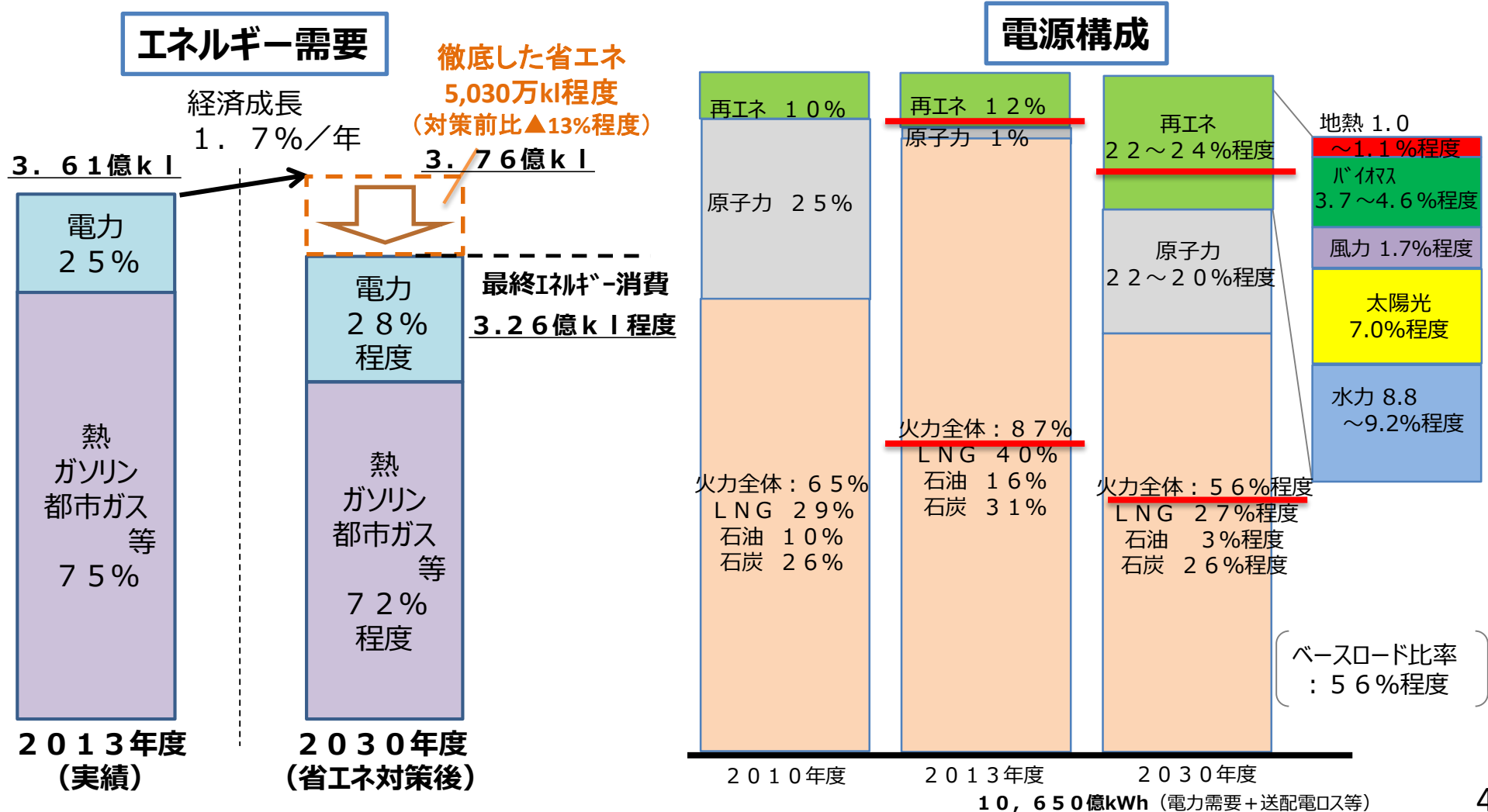
98%

国富流出

25兆円／年
(GDP比5%超)

背景③ エネルギーミックスの実現にむけて

- 日本は2013年比で26%のCO2削減をコミット。
- このためには、徹底した省エネと再生可能エネルギーの導入拡大などを軸とするエネルギーミックスの実現が重要。



バーチャルパワープラントについて

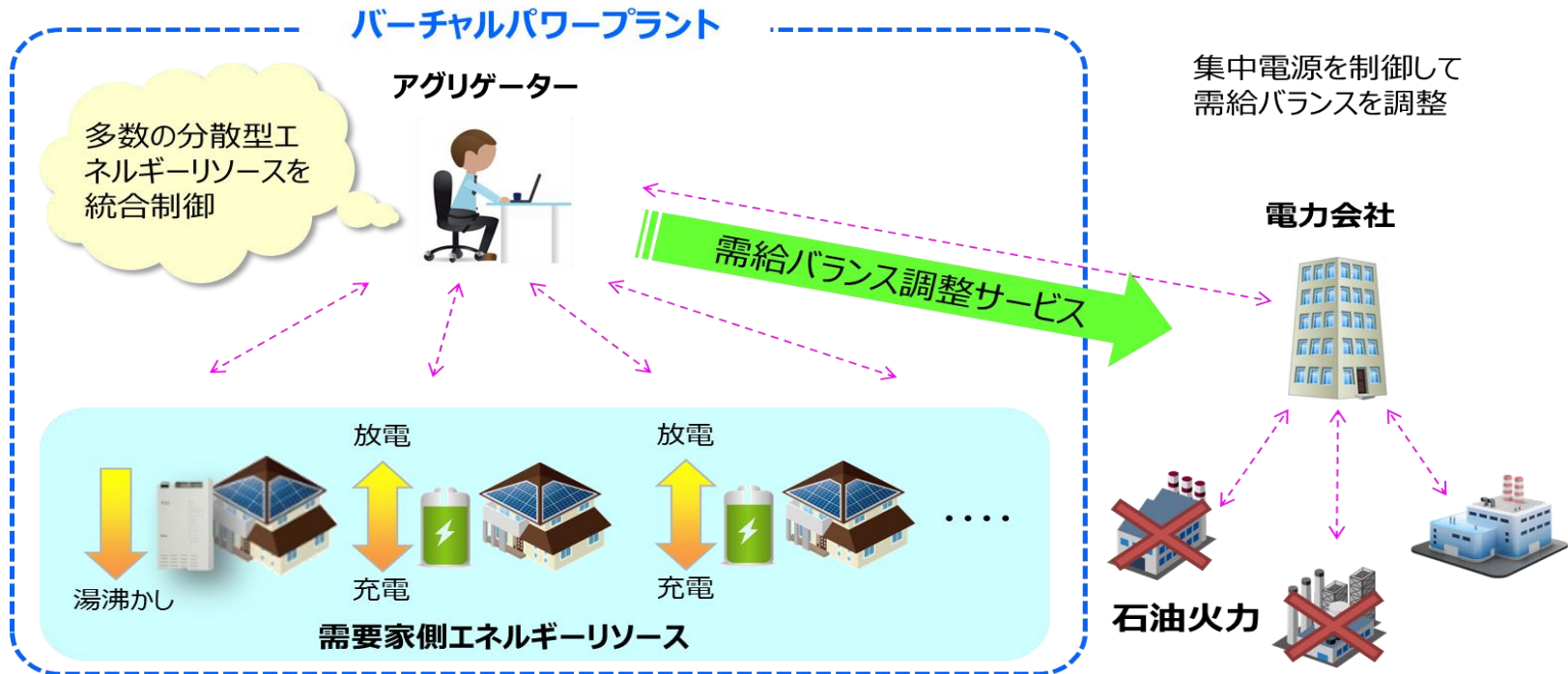
バーチャルパワープラント



● 第3回未来投資に向けた官民対話（2015年11月）における総理指示

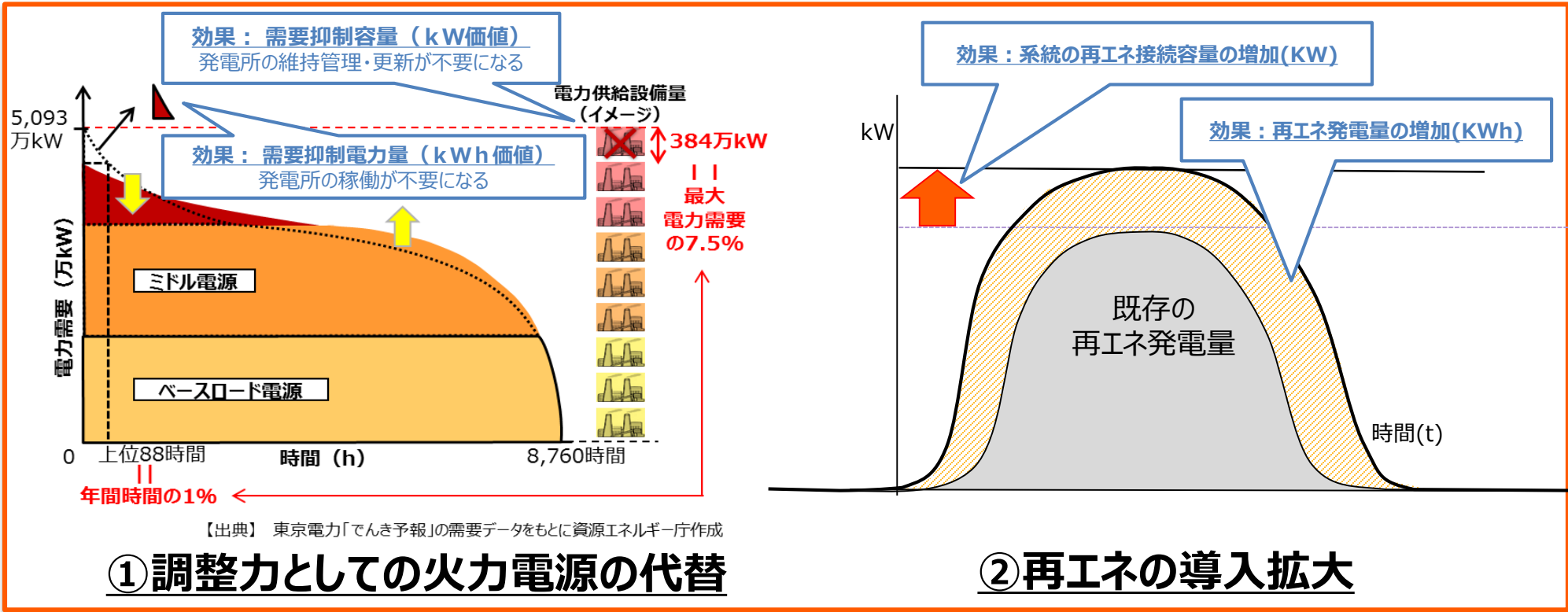
「節電のインセンティブを抜本的に高める。家庭の太陽光発電やIoTを活用し、**節電した電力量を売買できる『ネガワット取引市場』を、2017年までに創設**をいたします。そのため、**来年度中に、事業者間の取引ルールを策定し、エネルギー機器を遠隔制御するための通信規格を整備**いたします。」

- アグリゲーターが需要家側のあらゆるエネルギーリソース（PV、蓄電池、EV、エネファーム、ネガワット等）を、IoTを活用して**統合・最適遠隔制御**することで、**あたかも一つの発電所（仮想発電所: Virtual Power Plant）**のように機能させる。
- 需要家向けエネマネだけでなく、**システムの調整力としても活用し、石油火力等の燃料費が高い既存調整力の代替**を目指す。



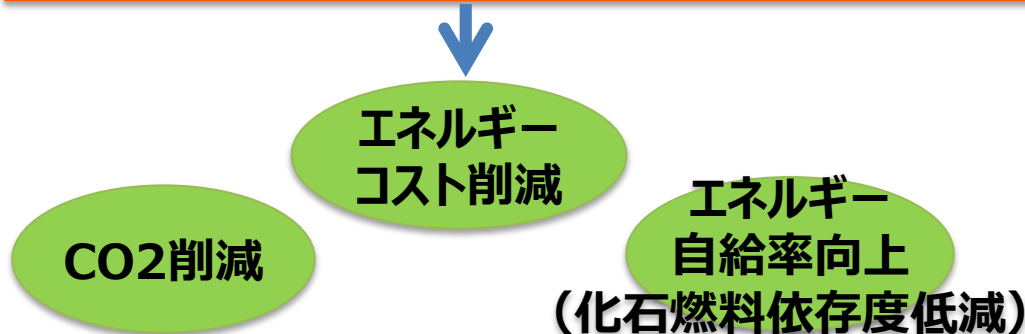
バーチャルパワープラントの意義

- VPPの意義は、①調整力としての火力電源の代替及び②再エネ導入拡大を通じた3E（安定供給、経済性、環境性）への貢献。

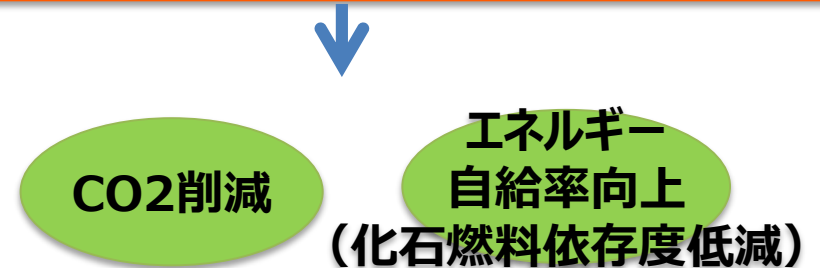


【出典】 東京電力「でんき予報」の需要データをもとに資源エネルギー庁作成

①調整力としての火力電源の代替



②再エネの導入拡大



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 平成29年度予算額 40.0億円 (29.5億円)

事業の内容

事業目的・概要

- 東日本大震災後、従来の大規模集中電源に依存した硬直的なエネルギー供給システムを脱却するとともに、急速に普及している再生可能エネルギーを安定的かつ有効に活用することが喫緊の課題となっています。
- こうした状況に対応するため、工場や家庭などが有するエネルギーリソース（蓄電池や発電設備、デマンドレスポンスなど）を、高度なエネルギーマネジメント技術により遠隔・統合制御し、あたかも一つの発電所（仮想発電所：バーチャルパワープラント）のように機能させることで、電力の需給調整に活用する実証事業を実施します。
- 具体的には、統合制御に関する技術実証の実施やエネルギーリソースの遠隔制御対応（IoT）化等に取り組み、需要家側エネルギーリソースの有効利用及び需給調整への活用を通じて、再生可能エネルギーの導入拡大及び更なる省エネルギー・電力の負荷平準化、系統安定化コストの低減を目指します。

成果目標

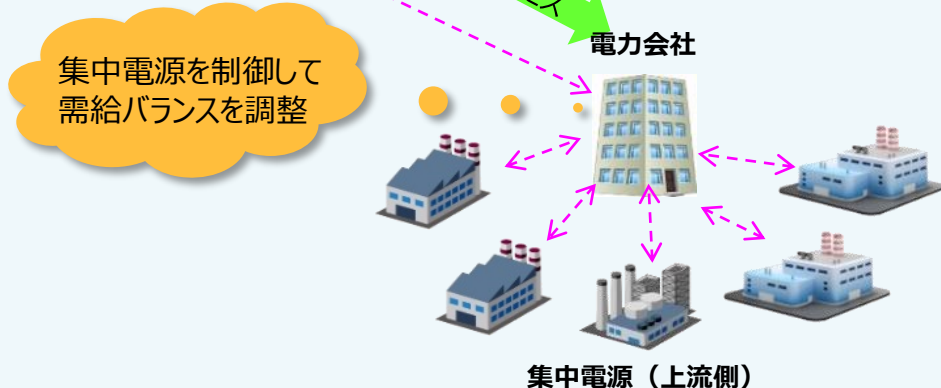
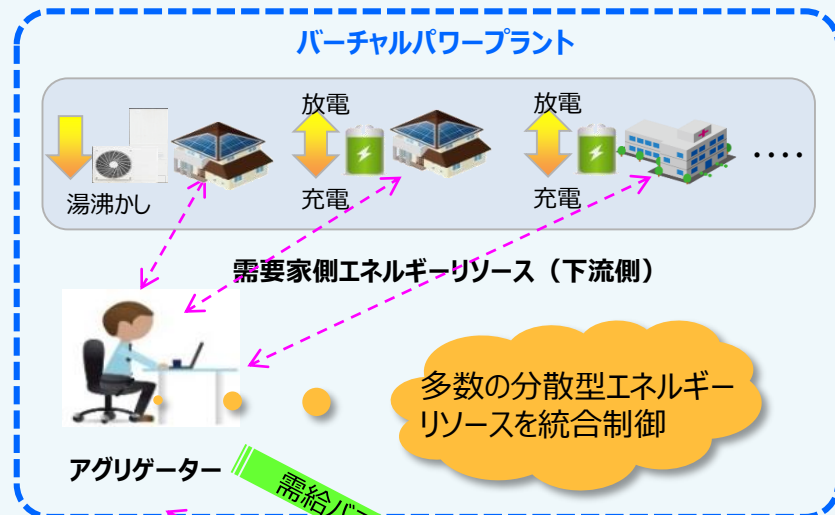
- 平成28～32年度までの5年間の事業を通じて、50MW以上の仮想発電所の制御技術の確立等を目指し、再生可能エネルギーの導入拡大や更なる省エネルギー・電力の負荷平準化等を推進します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

蓄電池やヒートポンプ等のエネルギーリソースを活用したビジネスモデルの確立



(参考) バーチャルパワープラント構築事業採択事業者一覧

	事業者	共同申請者	制御対象機器 (一部を例示)
1	関西電力株式会社	富士電機株式会社、三社電機製作所株式会社、株式会社NTTスマイルエナジー 等	大型蓄電池、家庭用エコキュート、電気自動車
2	東京電力エナジーパートナー株式会社	横浜市、IBJL東芝リース株式会社	蓄電池
3	日本電気株式会社	株式会社グローバルエンジニアリング、東京電力ホールディングス株式会社、東京電力パワーグリッド株式会社 等	蓄電池
4	アズビル株式会社	東京電力エナジーパートナー株式会社、株式会社三菱地所設計、明治安田生命保険相互会社、日本工営株式会社	蓄熱槽、照明・空調、コジェネ
5	株式会社エナリス	KDDI株式会社、京セラ株式会社、日産自動車株式会社、フォーアールエナジー株式会社、エコ・パワー株式会社	家庭用蓄電池、電気自動車
6	SBIエナジー株式会社	—	家庭用蓄電池、電気自動車
7	株式会社ローソン	慶應義塾大学SFC研究所	照明・空調、ショーケース、蓄電池

バーチャルパワープラントの推進体制

- アグリゲーションビジネスが本格的に立ち上がるまで、**官民で同じビジョンを共有し、検討課題の全体像を整理しつつ、課題解決に向けて協調して持続的に取組を進めていくことが必要。**
- このため、産学のトップマネジメント層で構成される「**エネルギー・アグリゲーション・ビジネス・フォーラム (ERABフォーラム)**」(平成28年1月26日設立)と、官主体の実務的検討の場である「**エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会 (ERAB検討会)**」(平成28年1月29日第1回開催)が相互に連携し、ビジネスの振興に向けた検討を持続的に進めていく。

エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス・フォーラム (ERABフォーラム)

- ・2016年1月設立【座長：林・早稲田大学教授】
- ・民間主体でアグリゲーションビジネスを推進していくための合意形成の場
- ・メンバーは企業のトップマネジメント層(役員クラス)

連携



エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会 (ERAB検討会)

- ・2016年1月設立【経産省主催】
- ・アグリゲーションビジネスの発展に向けた、官主体の検討会
- ・多岐に渡る課題（通信規格や制度整備等）について、実務者レベルで、全体像を整理。

※構成者(全44者)：
有識者4名、企業35社(電力会社、ガス会社、新電力、アグリゲーター、電機メーカー、自動車メーカー、通信会社、住宅・デベロッパー)、業界団体5団体

諸課題

①ネガワット取引に係る市場環境整備

②通信規格

③サイバーセキュリティ

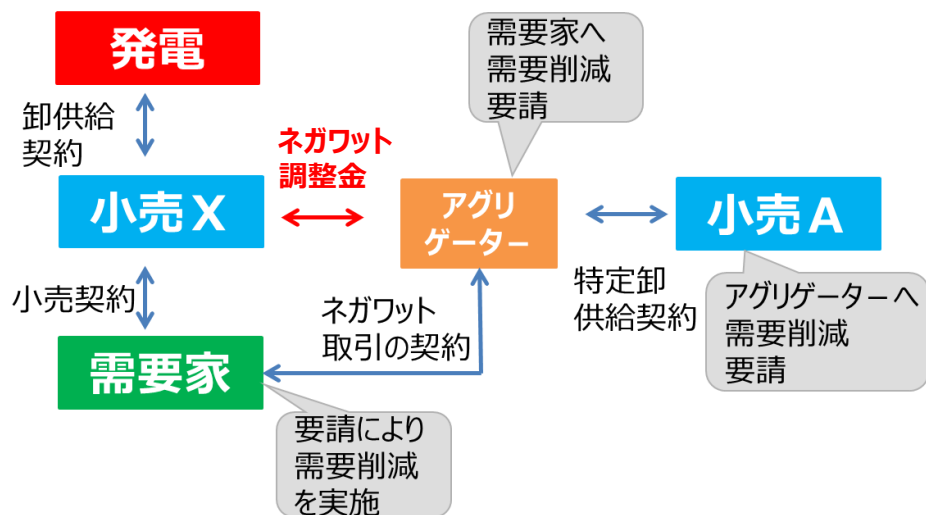
...

①ネガワット取引に係る市場環境整備について

デマンドリスポンス(ネガワット取引)の推進状況について

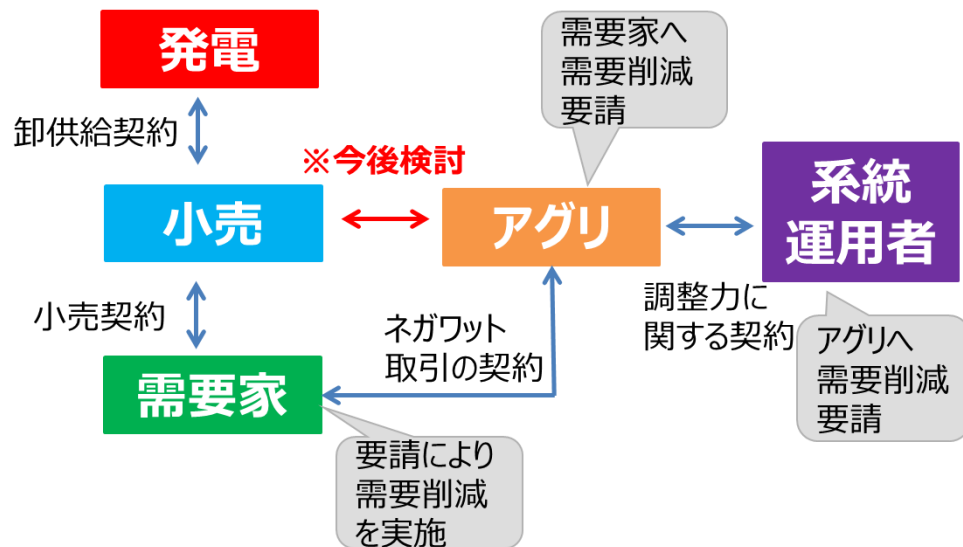
- エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネスのうち、アグリゲーターが需要削減量（ネガワット）を需要家から集めて取引するネガワット取引が2017年4月から本格的に開始。
- 政府も、そのための環境整備として、ネガワット量の計算等のためのガイドラインを策定するなどの取組を実施。

① 小売事業者が同時同量達成のために他社の需要家の需要削減量を調達



「ネガワット取引市場」

② 系統運用者が調整力として需要削減量を調達

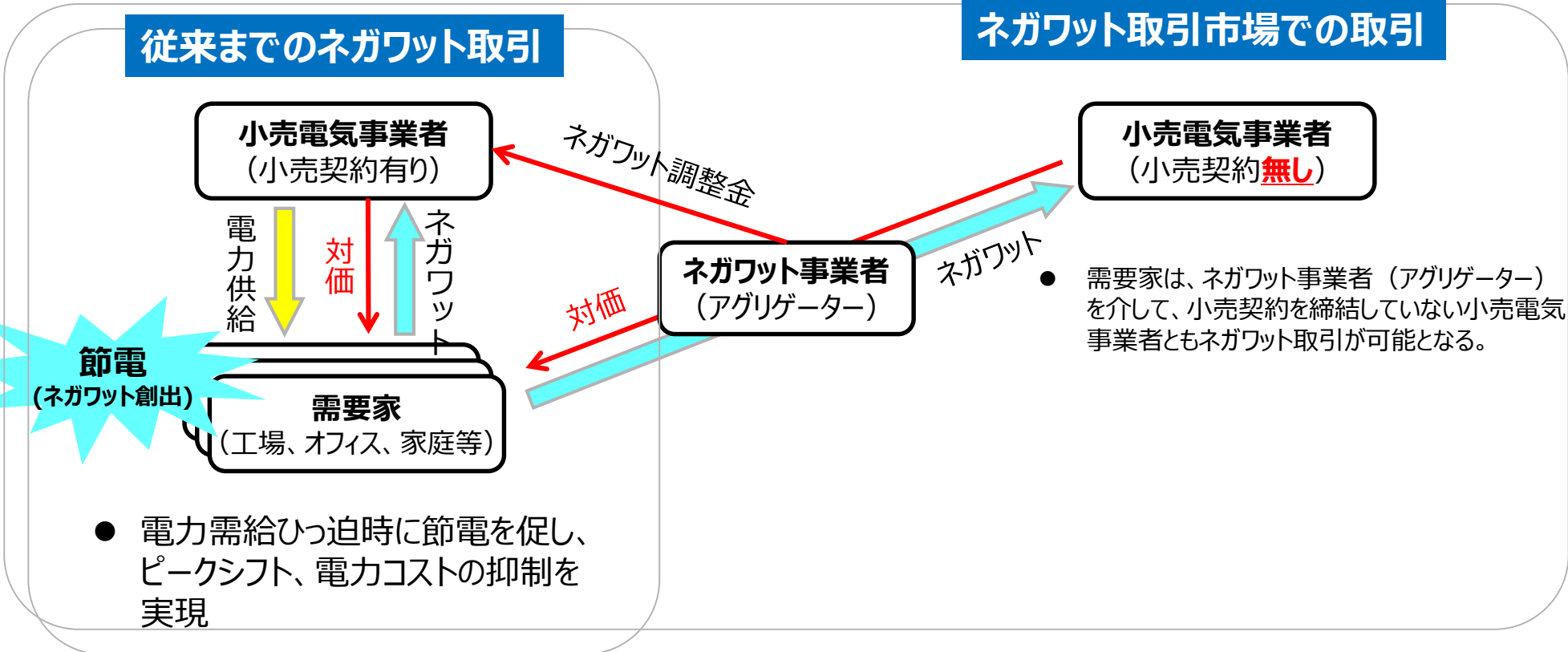


「調整力」における活用

今年4月から本格化

小売事業者が活用する「ネガワット取引市場」の意義

- ネガワット取引市場の創設により、これまでは相対契約が中心であったネガワットの取引が活性化することが期待される。
- 2017年4月の市場創設に向け、電事法の関係省令整備や関連事業者(送配電事業者等)のシステム整備等を実施。



1. 全般

- 今般、一般送配電事業者（10社）により、経済産業省のガイドラインに則って公募による調整力の調達が行われた。

2. 応札状況について

- デマンドリスポンス（DR）を活用した応札は、電源I'を募集した一般送配電事業者5社の募集量合計132.7万kWに対して合計111.2万kWあり、そのうち4社において合計95.8万kW（総額約3,593百万円）が落札となった。平均価格は1,196円(中部)～5,250円(九州)。
- また、DR実証で知見を蓄積してきたアグリゲーター(需要家に対し需要制御の指示を出しDR量を集める事業者。ここでは、旧一般電気事業者を除く。)が、延べ10件落札(21.66万kW)※した。

※アグリゲーターへのヒアリングに基づく。旧一般電気事業者とコンソーシアムを組んだアグリゲーターについては、個別に件数をカウントしている。

- これは、我が国で初めてデマンドリスポンスが開かれた競争入札の市場において取り引きされた例と言える。

【参考】調整力の区分ごとの要件について

第69回電力・ガス取引
監視等委員会資料5-1より抜粋
(一部改変)

- 各一般送配電事業者が設定した電源等（I -a、I -b、I '）の主な要件は以下のとおり。

	電源 I -a	電源 I -b	電源 I '
オンライン指令対応	必要	必要	原則必要※1
周波数調整機能	必要	不要	不要
応動時間	5分以内	15分以内～ 30分以内	3時間以内
継続時間※2	7時間～ 11時間	7時間～ 16時間	2時間～ 4時間
最低容量※3	0.5万kW～ 1.5万kW	0.5万kW～ 2.9万kW	0.1万kW以上
提供期間※4	通年 (平成29年4月1日～ 平成30年3月31日)	同左	・通年 ・夏季（7月～9月）

※1 オフライン電源等については、実務上対応が可能な範囲で各社募集（5件～10件）。

※2 記載の継続時間に満たない場合でも応札は可能であり、その場合は価格評価に反映。

※3 DRの場合、需要家単位ではなくアグリゲーター単位での容量で判定。

※4 各社ごとに年間の稼働停止可能日数を設定。また電源 I 'については、発動回数の設定あり。

「ネガワット取引に関するガイドライン」の改定

- 2014年4月に有識者から成る「ネガワット取引のガイドライン作成検討会」が設置され、当該検討会及びパブリックコメントを経て、2015年3月に「ネガワット取引に関するガイドライン」を策定。
- 2016年4月に有識者から成る「ネガワットWG」が設置され、ガイドラインの改定案を検討。2016年9月にパブリックコメントを経て改定。
- 本改定は、「ネガワット取引市場」が2017年4月に創設されるのを受け、主に下記の事項について改定するものである。

(1) ベースライン(ネガワット量の評価をする際に基準となるライン)の設定方法 (2) ネガワット調整金

改定の主なポイント

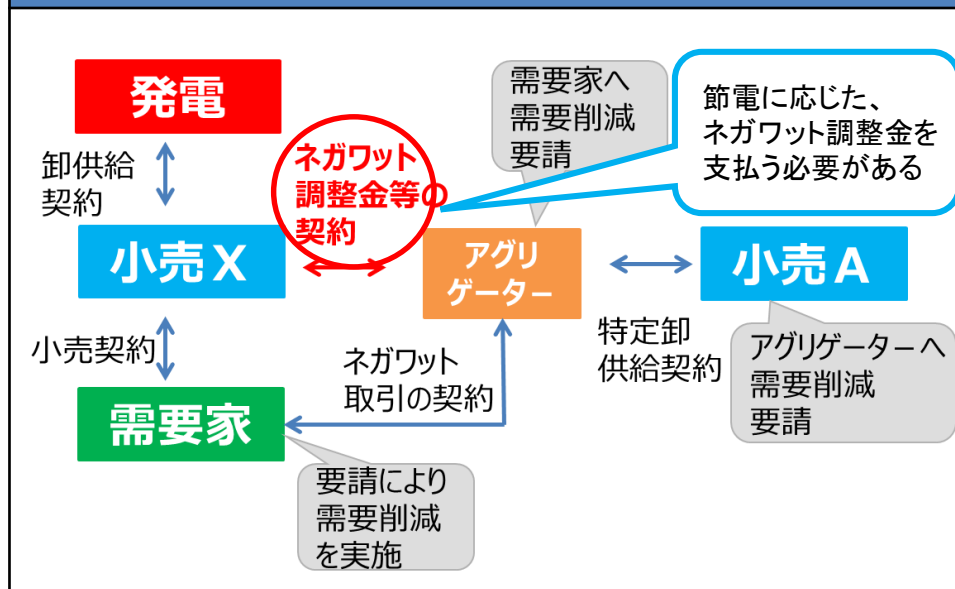
【改定のポイント1】 ベースラインの 設定方法

- 標準ベースラインの改定
- ベースラインの選択フローの変更
- 需要家のグループ化の容認
- 確定数量契約の場合のベースライン

【改定のポイント2】 ネガワット調整金

- ネガワット調整金の額の決定タイミング
- ネガワット調整金の額の計算方法
- ネガワット調整金の支払いタイミング

【参考】ネガワット調整金(※)



(※)「ネガワット取引市場」では、需要家がネガワット事業者(アグリゲーター)の要請に基づき節電することにより、小売Xが調達した供給量の一部をアグリゲーターが転売することとなる。小売Xが供給量を調達した際にかかる費用と、ネガワット事業者(アグリゲーター)がネガワット取引により得られる便益の不一致をどのように調整するべきかを契約において規定する必要がある。

「ダイヤモンドリスpons（ネガワット取引）ハンドブック」の作成

- デマンドリスpons（ネガワット取引）の普及啓発を目的として、ネガワットWGでの検討を経て、需要家向けの参考書となるハンドブックを平成28年12月28日に作成。



ダイヤモンドリスpons (ネガワット取引) ハンドブック

～電気の需要量を賢く制御し、報酬を手にし～

【掲載内容】

- DRの種類
- 取引の全体像
- アグリゲーターの役割
- 需要家のメリット
- 取引の流れ
- 海外事例
- 国内事例
- 参考情報集(類型、取引フロー、電気とお金の流れ、反応時間と持続時間、調整力について、需給調整契約との関係、小売Xとアグリゲーターとの間で取り決めるべき事項等)

今年度ディマンドリスポンス実証結果について

- アグリゲーター15社、電力会社3社（東京電力、中部電力、関西電力）、早稲田大学が参加したDR実証を行った。需要削減量の制御性を高めたDRの技術的信頼性が一定程度示されている。

実証の概要

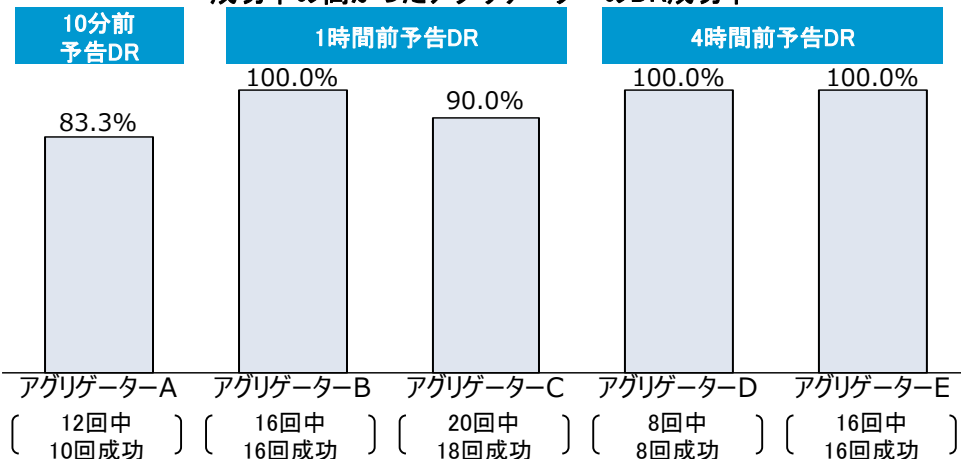
電力会社からアグリゲーターへ下記3種類のメニューでDR発動を行った。

DRメニュー（各回数は電力会社・アグリゲーター間のもの。）

要件\メニュー		10分前予告DR	1時間前予告DR	4時間前予告DR
反応時間		10分	1時間	4時間
持続時間		30分	1時間	2時間
発動回数	夏（8・9月）	4回/月	4回/月	4回/月
	秋（10・11月）	2回/月	2回/月	2回/月
	冬（12・1月）	4回/月	4回/月	4回/月

実証結果

成功率の高かったアグリゲーターのDR成功率※3



※3 DR発動回数に占める成功回数の比率（ロードディスパッチおよび持続時間変更を含む）。（10分前予告DRおよび1時間前予告DRは契約容量の90%以上110%未満で成功、4時間前予告DRは90%以上で成功とする。）2017年2月下旬までのアグリゲーター提出データを用いて算出。

実証分析

成功率を上げる工夫と今後の課題点
（事業者による実証報告会の報告より抽出）

成功率をあげる工夫

1. 最適なポートフォリオの形成
 - ・ 削減量の一定量を提供可能な需要家と、削減量の微調整が可能な需要家を組み合わせる。
 - ・ 時間帯や天候等の条件別の需要家特性を把握し、最適に組み合わせる。

2. リアルタイム制御

- ・ 需要家の需要量・ベースラインをアグリゲーターがリアルタイムに把握し、把握結果に基づいてタイムラグなしで制御指令を発するシステムの確立。

課題点

1. ポートフォリオの確立
 - ・ 成功率の向上には最適なポートフォリオの形成が不可欠だが、参加する需要家数が少なく、それが実現出来ない。
2. 適切なベースライン設定
 - ・ 昼休みなど一時的に需要がさがる時間帯がベースラインの算定対象期間に含まれている場合、適切なベースラインが設定できない。
 - ・ ベースライン算定対象除外日とする足きりラインが低く、休業日などが適切に除外できない。

②通信規格(ECHONET Lite,OpenADR)について

通信規格の整理

- もともと、スマートハウス・ビル標準・事業促進検討会で、官民合同で進められていたもの。
- 電力システム改革やIoTの発展に伴い、外部から機器を最適制御するニーズが高まってきたことから、「エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会」で拡張に係る本格的検討を開始。

調整力公募
市場メカニズムの活用
電力小売全面自由化
卒FIT市場

「スマートハウス・ビル標準・事業促進検討会」

- ・「OpenADR」をベースに全国共通に用いるデマンドレスポンス手法を検討
- ・ECHONET Liteの推進（重点8機器についてHEMSとの相互接続性を強化）

「エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会」

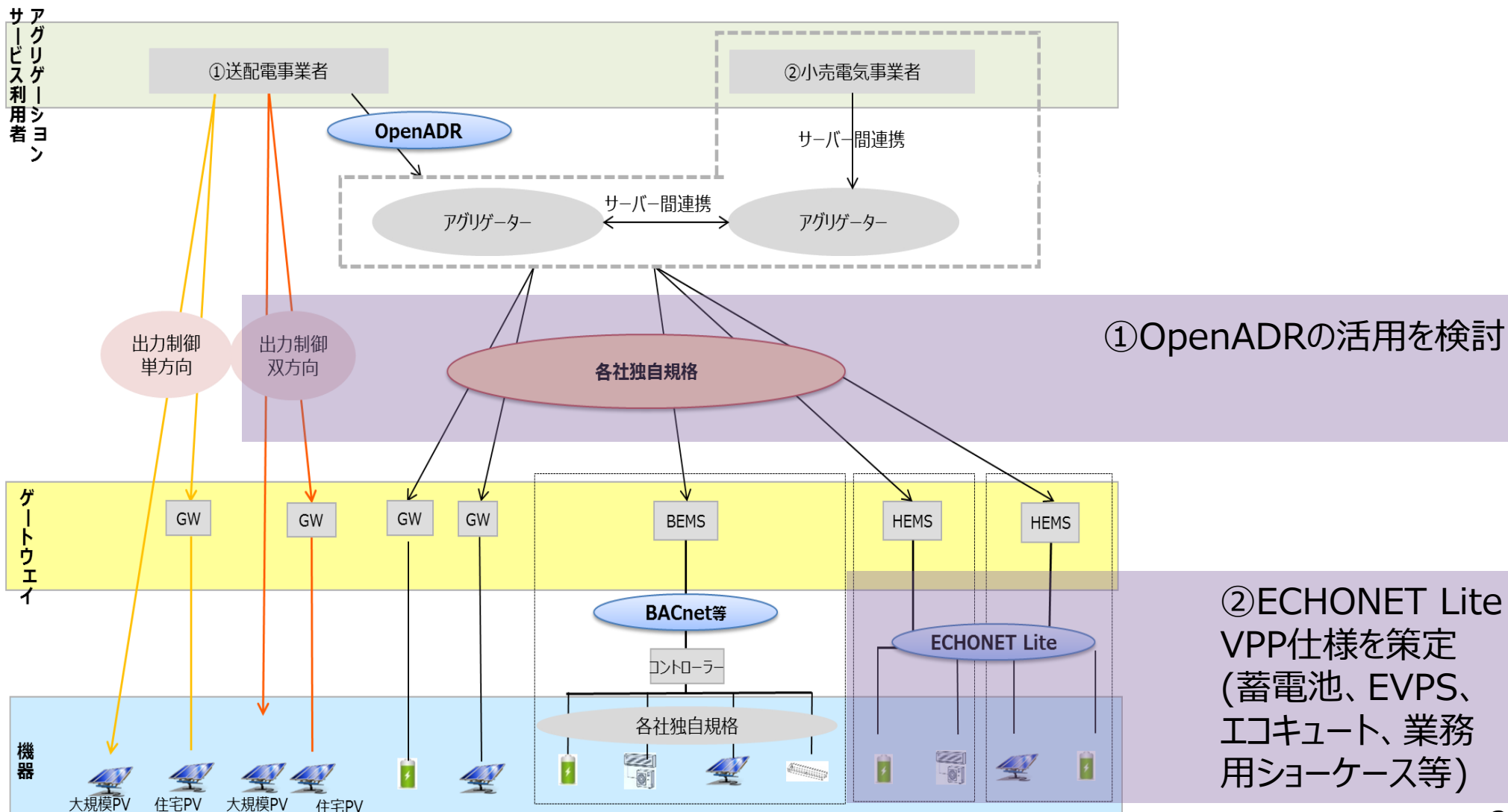
- ・OpenADRを需要削減以外にも活用する手法を検討
- ・エネルギー機器を遠隔制御可能とするため、ECHONET Liteの規格拡張

IoTの発展

エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネスの発展

通信規格の整理

- 分散型エネルギーリソースの統合（アグリゲーション）にあたって、相互接続性向上やVPP対応リソースの効率的な普及拡大のため、通信規格の標準化を進める。



OpenADR WG概要

- 第2回ERAB検討会にて、アグリゲーター～GW間について、競争領域として残しつつも、アグリゲーションサービスの普及拡大を目指し、誰もが活用できるオープンな通信規格を検討することとなった。
- 具体的には、国内でノウハウや実績が積み上がりつつあるOpenADRをベースとして、将来的に推奨規格として位置づけることも視野に検討を進めることとした。
- なお、本WGは太陽光の出力制御実証で検討されている簡易プロトコル（OpenADRベース）と連携する形で検討を進める。

メンバー

【座長】(敬称略)

石井 英雄 早稲田大学

【出席者】(50音順)

株式会社NTTファシリティーズ

関西電力株式会社

京セラ株式会社

住友電気工業株式会社

ダイキン工業株式会社

電気学会 (SGTEC)

東京電力ホールディングス株式会社

株式会社東光高岳

株式会社東芝

日本電気株式会社

一般社団法人日本電気計測器工業会

株式会社日立製作所

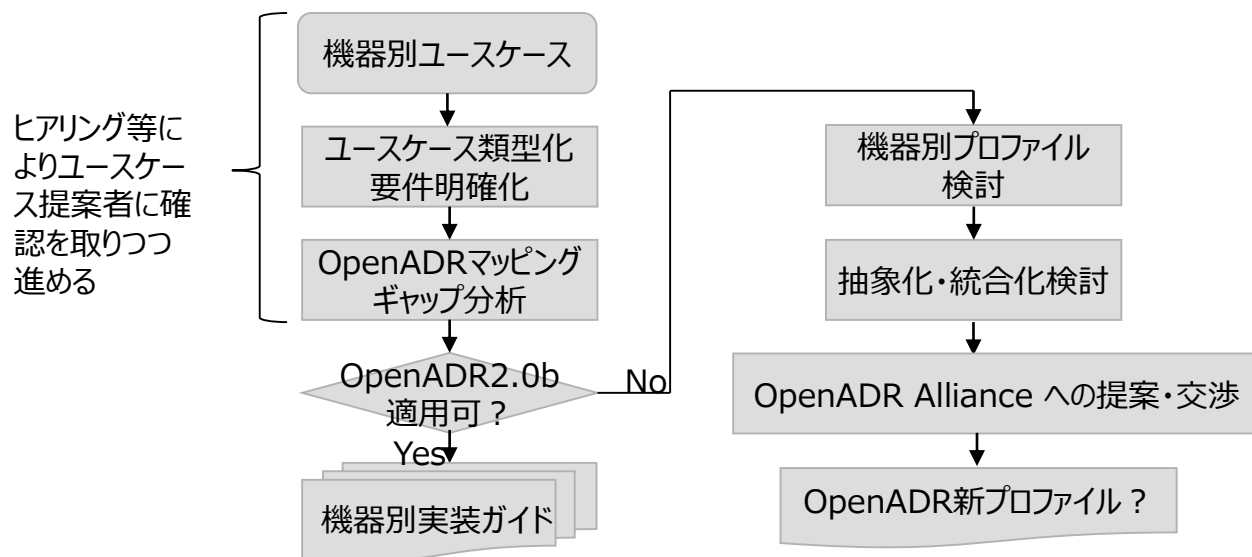
三菱電機株式会社

株式会社明電舎

早稲田大学

検討の進め方

- 検討対象機器：燃料電池、発電機、ヒートポンプ給湯機（蓄熱槽、エコキュート含む）、蓄電池、電気自動車、空調・照明・換気、PV、風力発電
- 機器別ユースケースから検討を開始し、OpenADR2.0b(フル仕様)を適用可能な場合は、機器別実装ガイドを策定する。適用するために修正が必要な場合は、まず機器毎のプロファイルを検討した上で、統合方法を検討する。



OpenADR WGの検討概要

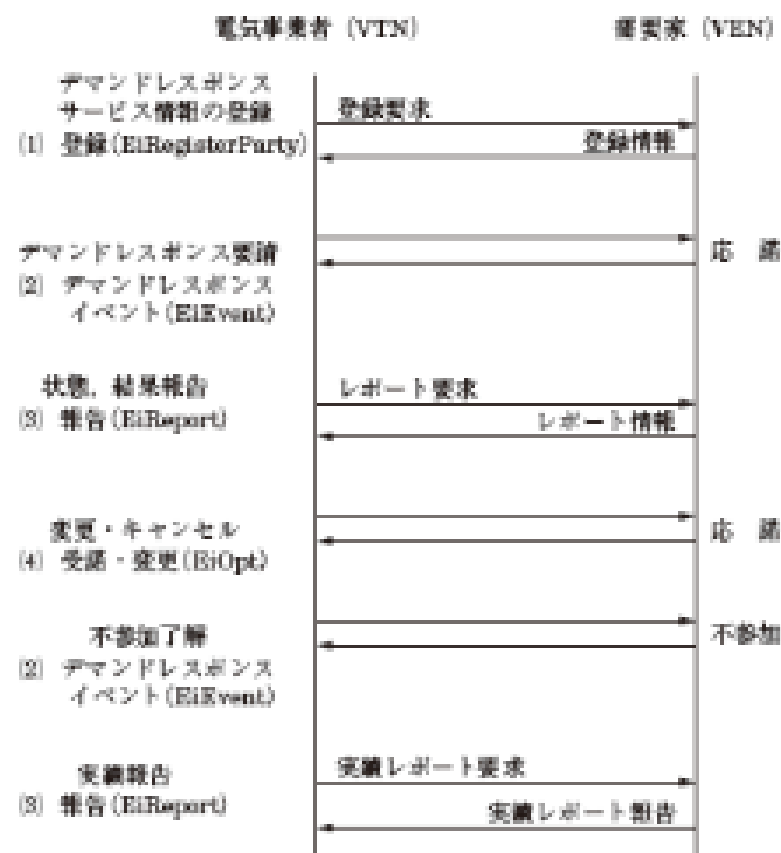
- ERAB視点でのユースケース（UC）を収集し（71件）、OpenADR2.0bでのマッピングを検討 ⇒ ギャップ評価
 - イベント発動では、負荷抑制以外の負荷増加、発電増加・抑制等への対応
 - リソース毎の状態把握、制御余力などの通知
- 機器別実装ガイドラインの策定
 - OpenADR2.0bの範囲内で、機器を特定して必要情報をやり取りする場合の実装マニュアル
 - VPP実証等でも活用し、フィードバックによる改定、OpenADRアライアンスと協働した公式プロフィール整備

別紙	対象機器
A	xEMS（エネルギーリソース機器を特定しない場合が該当）
B	再エネ発電機器（PV/WT）
C	燃料電池、発電機（常用・非常用）
D	ヒートポンプ給湯器
E	蓄電池
F	EV
G	負荷機器（空調、照明、換気）

OpenADR規格のサポートサービス

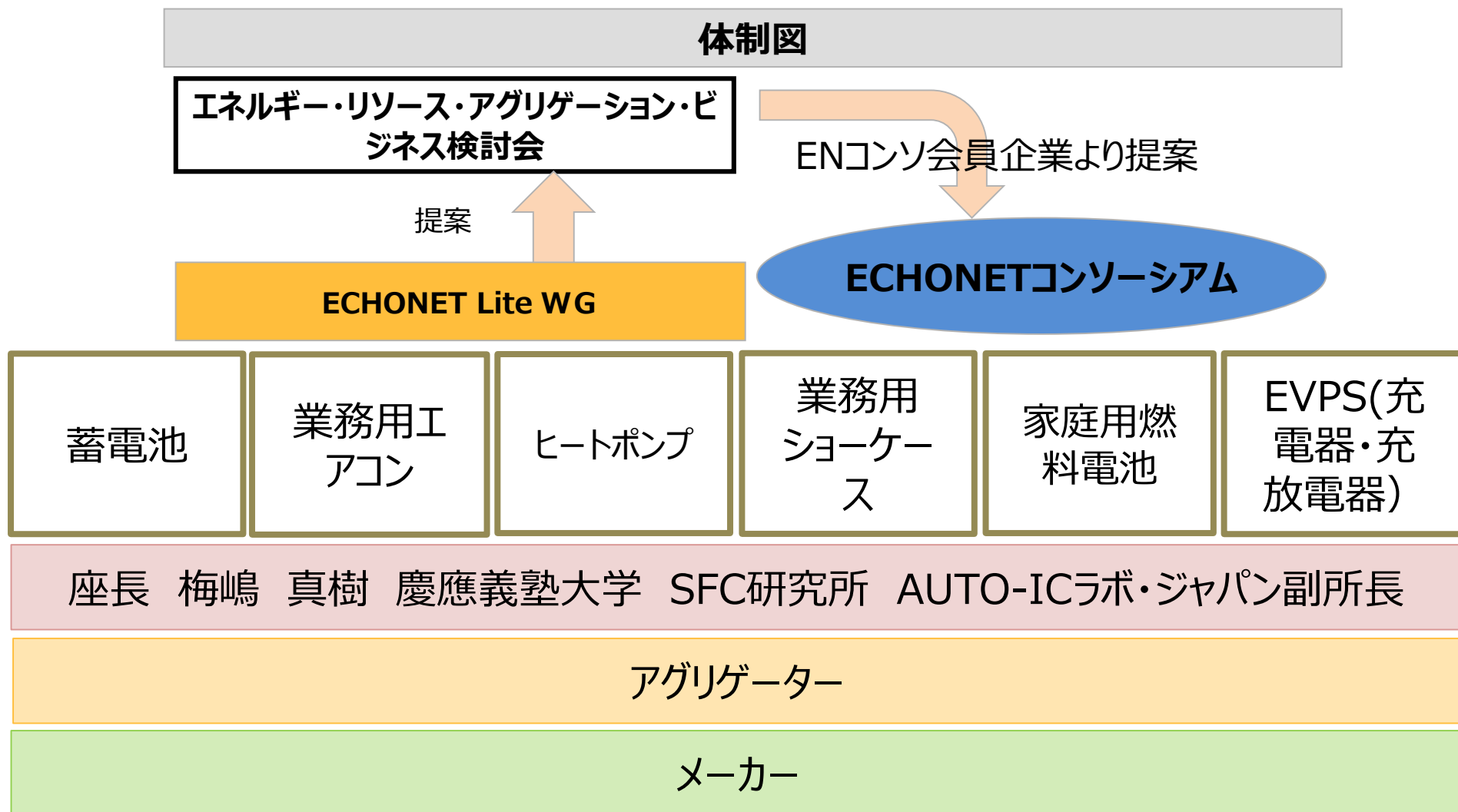
OpenADRがサポートするサービス

- (1) 登録(EiResisterParty)
 - ・必要な情報・機器の登録
- (2) DRイベント(EiEvent)
 - ・VTNからVENへのDRイベントの通知・変更・キャンセル
 - ・開始・終了時刻、電力価格情報、負荷削減依頼量など
- (3) 報告・フィードバック(EiReport)
 - ・VENからVTNへの機器状態、電力消費量・削減量など
 - ・要求即答、指定時刻、定期
- (4) 受諾・変更(EiOpt)
 - ・イベントへの参加・不参加の通知



ECHONET Lite WG概要

- ECHONET Lite通信規格を活用して、需要家側機器を遠隔制御可能となるよう、規格の拡張について議論。



※どのリソース機器が検討の対象になるかによって、参加するアグリゲーターとメーカーは入れ替わる。 25

ECHONET Lite拡張案（蓄電池の例）

- 拡張案の主な変更点は以下のとおり。
- アグリゲーションビジネスに必要なコマンドを新規で追加するとともに、既存のコマンドを含めコストアップが小さいものについては必須化した。具体的には、遠隔で充放電指示を行うコマンド及び劣化状況を踏まえた充放電可能量を把握するコマンド等を必須化した。

新規コマンド

拡張案
19

必須コマンド化

原案	拡張案
5	21

新規必須コマンド具体例

プロパティ名称	プロパティ内容
識別番号	オブジェクトを固有に識別する番号。
AC実効容量(充電)	空の蓄電池より充電可能な電力量(AC) ※実効容量の定義に関しては、現時点の実効容量とする。
AC充電可能量	現時点での充電可能な電力量
AC充電量設定値	充電の電力量(AC)をWhで指定する。
AC積算充電電力量計測値	積算充電電力量(AC)を0.001kWhで示す。

※放電についても、同様のプロパティを必須化している。

ECHONET Liteの拡張案（エコキュートの例）

- HP給湯機は2004年から販売が開始されており、**現在400万台以上が販売済み**である。その規模を鑑みれば、**既存HP給湯機を最大限活用することが重要**であることから、既存のプロパティを活かしながら、最小限の変更でエネルギーリソース化できる案を検討した。
- その結果、既存プロパティ「沸き上げ中状態（0xB2）」をERAB推奨プロパティとし、HEMSを介して制御すればエネルギーリソース対応が可能となることを確認。
- なお、必須化されていない「沸き上げ中状態（0xB2）」も含めエネルギーリソース対応に必要な以下の4つプロパティは、2014年以降販売の機器については実装済み（EHCONETコンソーシアム加盟メーカー）。

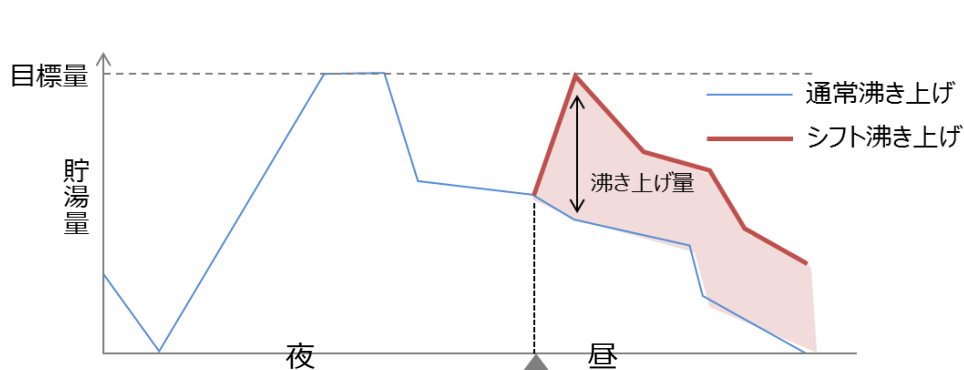
沸き上げシフトに活用する既存プロパティ

プロパティ名称	EPC	プロパティ内容	データ型	データサイズ	単位	アクセスルール	必須	状態時アナウンス	備考
		値域(10進表記)							
動作状態	0x80	ON/OFFの状態を示す。	unsigned char	1 Byte	—	Set	○	○	
		ON=0x30, OFF=0x31				Get			
沸き上げ自動設定	0xB0	自動沸き上げ ON/OFFを表す。	unsigned char	1 Byte	—	Set/Get	○		
		自動沸き上げ=0x41, 手動沸き上げ停止=0x43 手動沸き上げ=0x42							
沸き上げ中状態	0xB2	沸き上げ中状態を示す。	unsigned char	1 Byte	—	Get		○	
		沸き上げ中=0x41, 非沸き上げ中=0x42							
昼間沸き増し許可設定	0xC0	昼間沸き増しの許可/禁止を示す。	unsigned char	1 Byte	—	Set/Get	○		
		昼間沸き増し許可=0x41, 昼間沸き増し禁止=0x42							

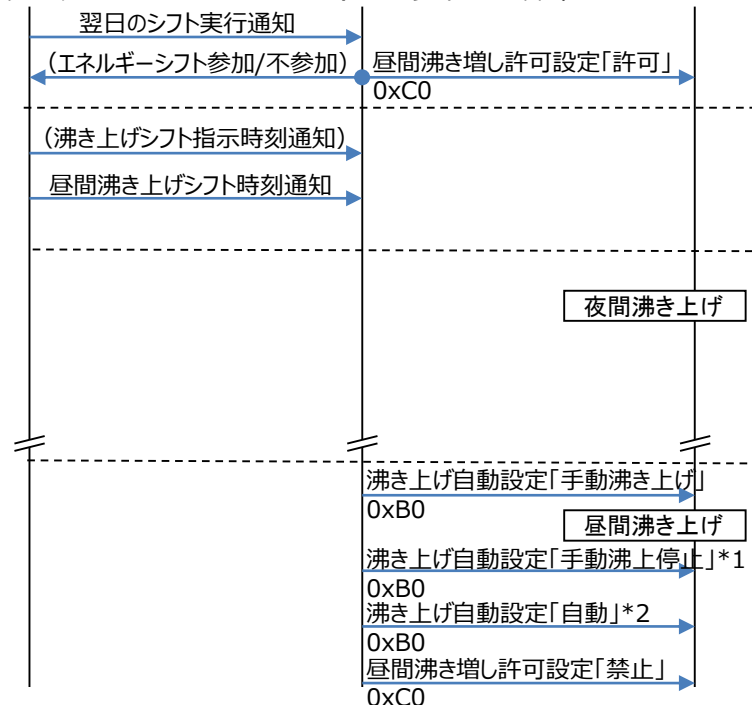
エコキュートにおける沸き上げ時間シフトのフロー

①沸き上げ時刻のみHEMSが管理するケース

- 沸き上げ量は、機器が保有している目標量までを沸き上げる。

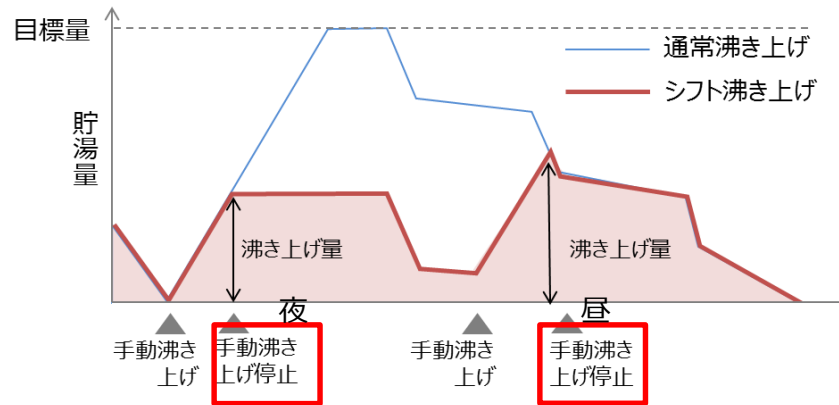


アグリゲーター HEMSコントローラ (サーバー含む) HP給湯機

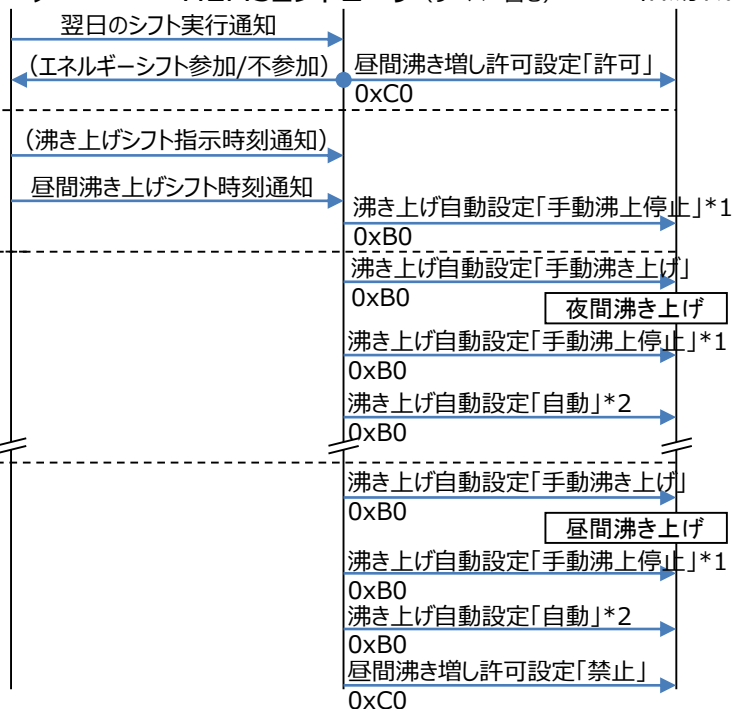


②沸き上げに関しHEMSが全て制御するケース

- 沸き上げ湯量をアグリゲーター側で管理



アグリゲーター HEMSコントローラ (サーバー含む) HP給湯機



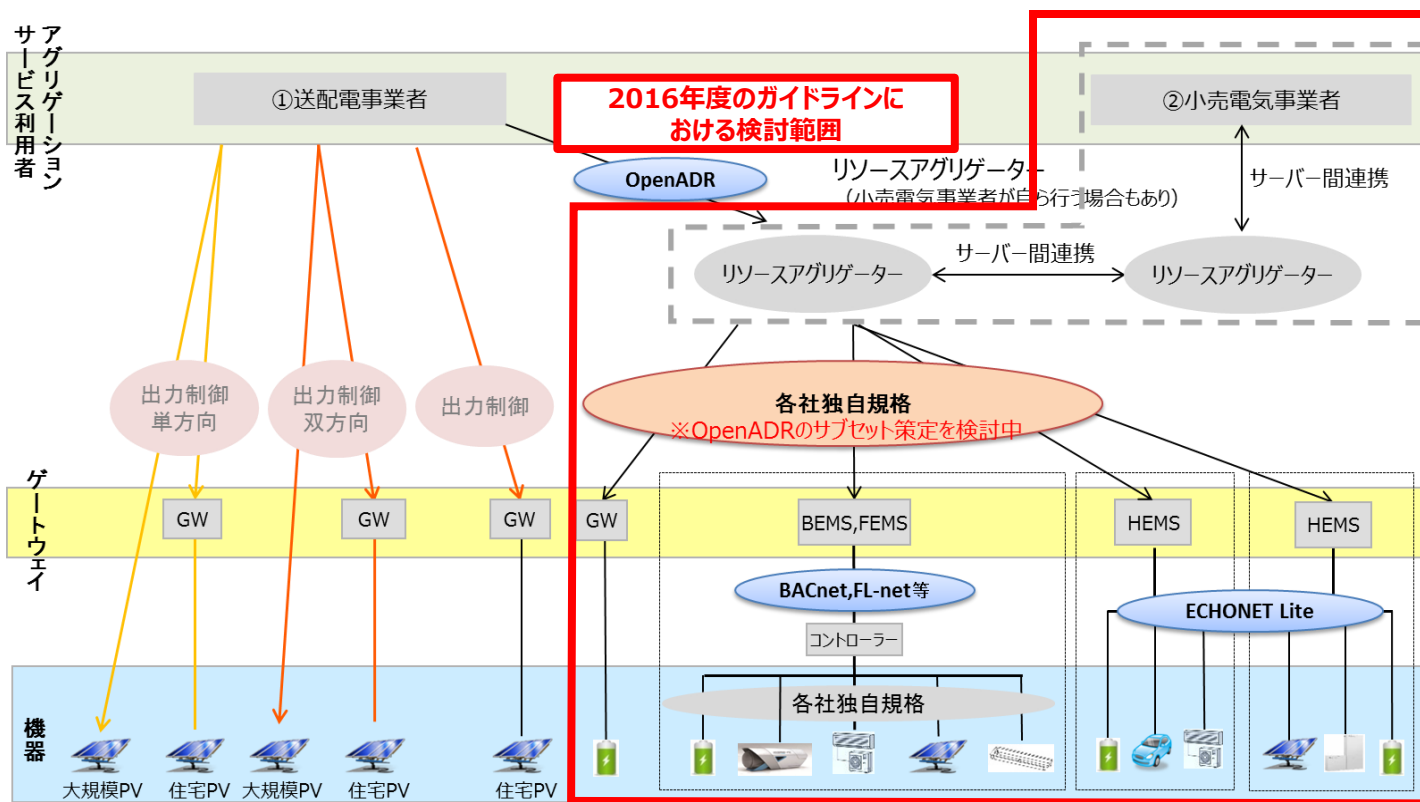
*1: HP給湯機は、手動沸き上げ時には、機器が保有している目標量を沸き上げる。

*2: 万一の湯切れを防止するために、残湯量が極端に減少した場合、自動沸き上げ設定であれば、HP給湯機が湯切れを防止する。

③サイバーセキュリティについて

サイバーセキュリティについて①

- WGの議論をまとめ、ERABに参画する各事業者（アグリゲーター、小売電気事業者、エネルギー管理事業者、再生可能エネルギー発電事業者、需要家に設置される機器・設備メーカ）が行うべきサイバーセキュリティ対策を、費用対効果も意識しながら勧告※1事項及び推奨※2事項に分けて整理し、ガイドラインを策定した。
- ガイドラインを法令等に明示的に位置付けることは行わず、各事業者は本ガイドライン等を踏まえ、自らの責任においてセキュリティ対策を講ずることとする。また、VPP事業における評価項目の一つとして活用する。
- 送配電事業者との接続に関わるセキュリティは来年度以降の検討とする。



※1 勧告とは、本ガイドラインがその実装を必須として義務付けるべきと定義することである

※2 推奨とは、ERABに参画する各事業者が各自の責任において、その実装を検討すべき内容と定義することである

サイバーセキュリティについて② ガイドラインの概要

リスク

機密性の喪失

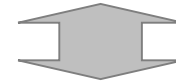
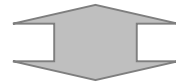
不正なユーザ等による
なりすまし等

完全性の喪失

データの改ざん等

可用性の喪失

システムのバックアップ等



対策

1. 機器認証や通信の暗号化等の仕組みを導入する

- ・サーバー間連携、サーバーとネットワークを介して接続されるコントローラ(ゲートウェイ)間には、認証と通信の暗号化等、もしくは同等のセキュリティ対策を必須とする。
- ・コントローラ(ゲートウェイ)とエネルギー機器間には、プロトコル脆弱性を認識し、認証と通信の暗号化等が推奨される。

2. PDCAを回す仕組みを導入する

- ・プロトコルや機器自体の脆弱性及び運用課題を検知し、対策が可能となるようPDCAを回す仕組みを導入することが推奨される。

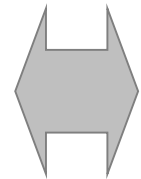
説明責任

- ・事業者は上述のセキュリティ対策を実施した上で、需要家に対して事業リスクについての説明責任を果たすことを必須とする。

(推奨)

て 3

・P D C Aによるセキュリティリスク管理 費用最適化の方法として
第三者認証の仕組みを導入することが推奨される。

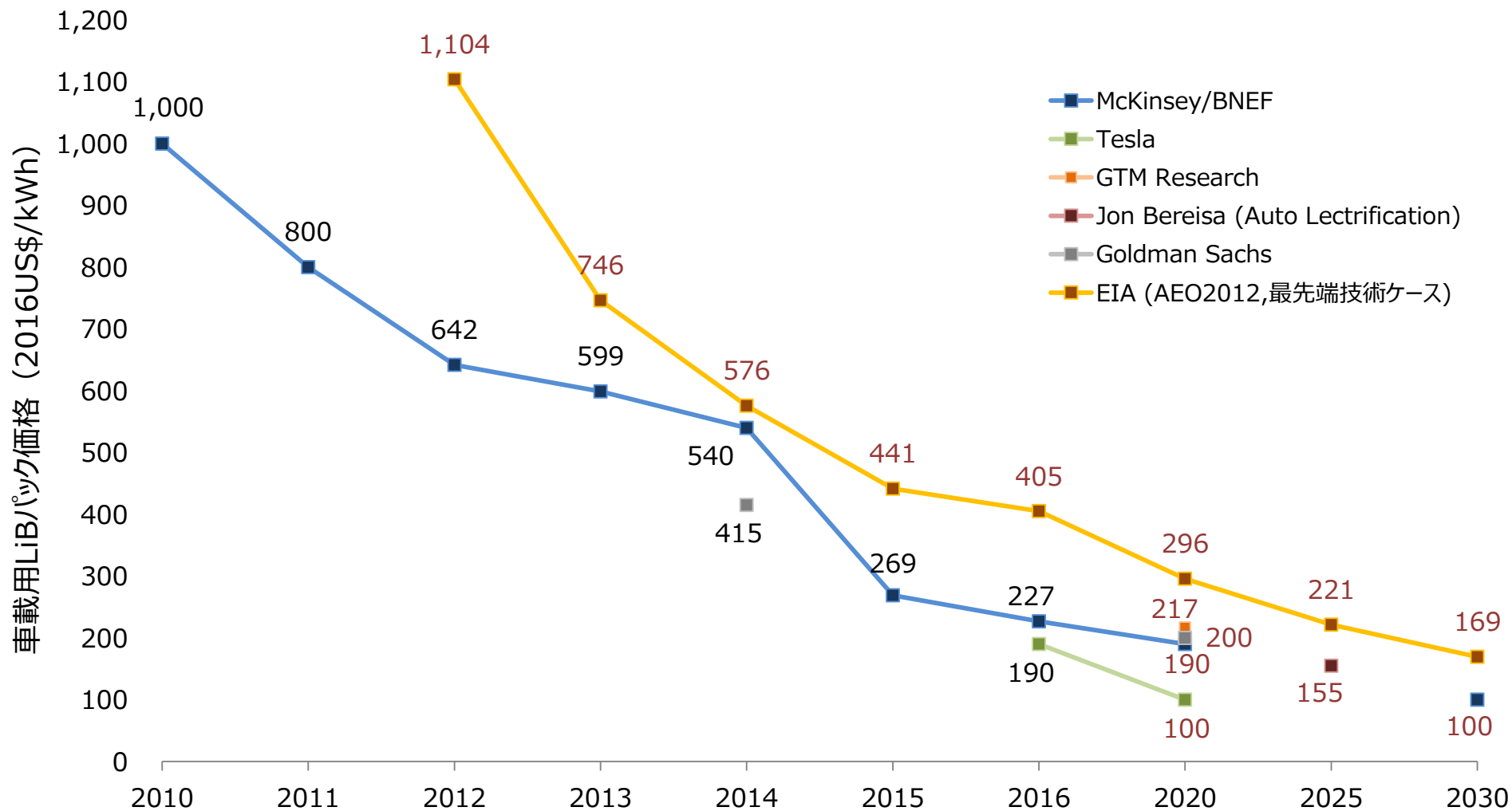


蓄電池

～電力の生産と消費の同時性原則を破る
電力システムのゲームチェンジャー～

車載用リチウムイオン電池パックの価格見通し

- 各種レポートによれば、リチウムイオン電池パックの価格低減が急速に進むと予想されている。

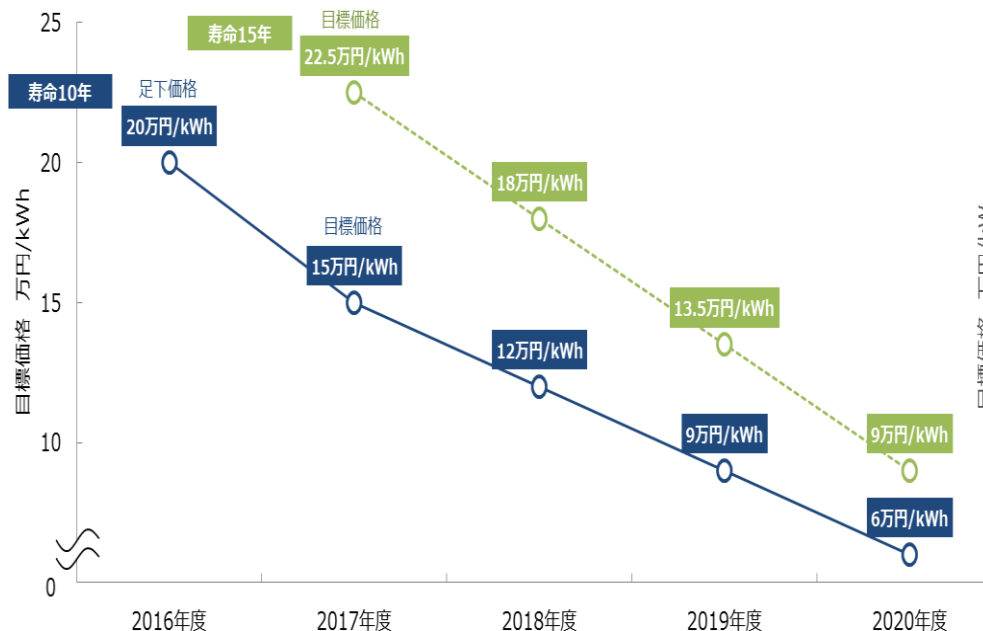


ERAB検討会での決定事項

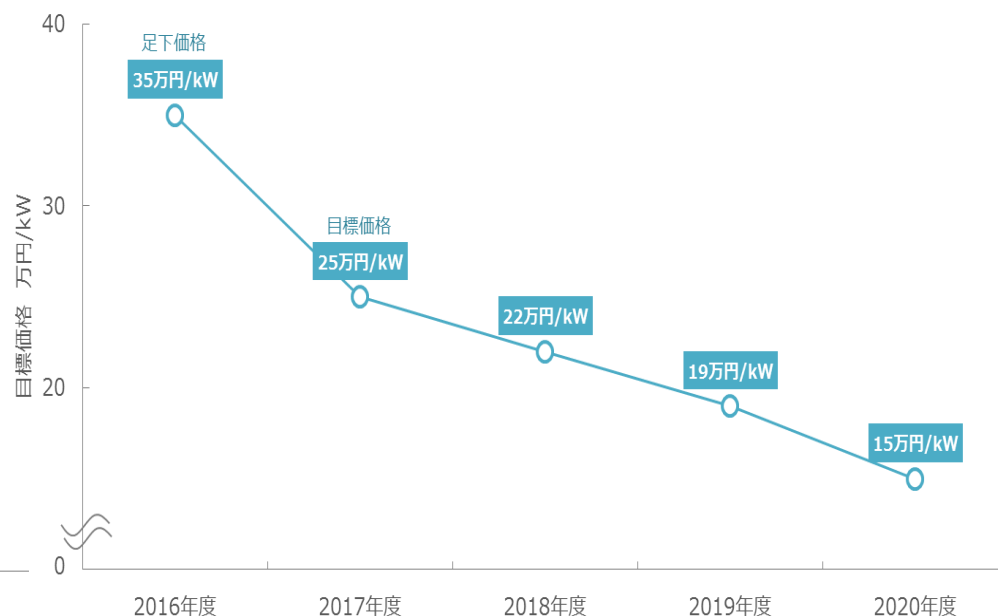
	2015年度 実績価格	2020年度 目標価格	目標価格の考え方
kWh用蓄電池 (主に家庭用)	約22万円/kWh	9万円/kWh以下	➤ 住宅用太陽光の余剰買取期間を終了した需要家が、太陽光電気の自家消費の拡大により、15年程度で投資回収可能。
kW用蓄電池 (主に産業用)	約36万円/kW	15万円/kW以下	➤ ピークカットによる契約電力削減により、7年程度で投資回収可能。

※ なお、業務用蓄電池をはじめ上記分類に当てはまらないケースについては、蓄電池の用途によっていずれかの価格を目指すこととする。

kWh用蓄電池（主に家庭用）

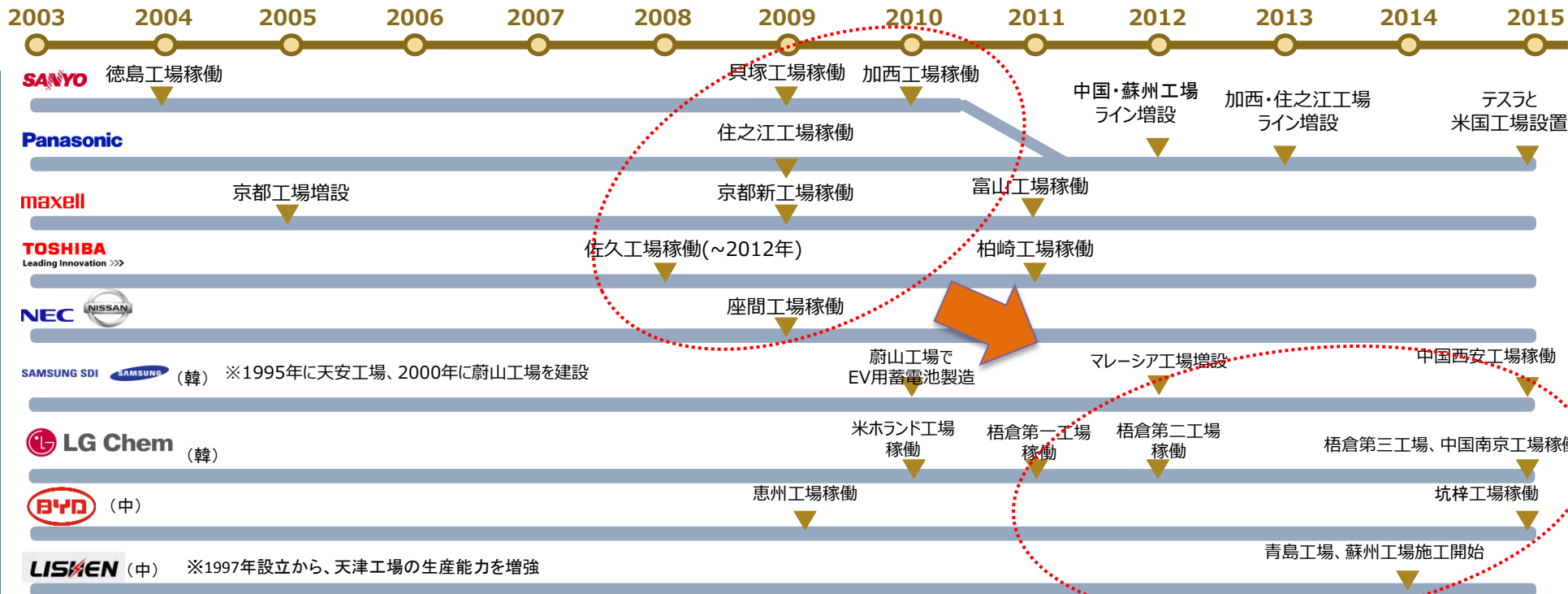


kW用蓄電池（主に産業用）

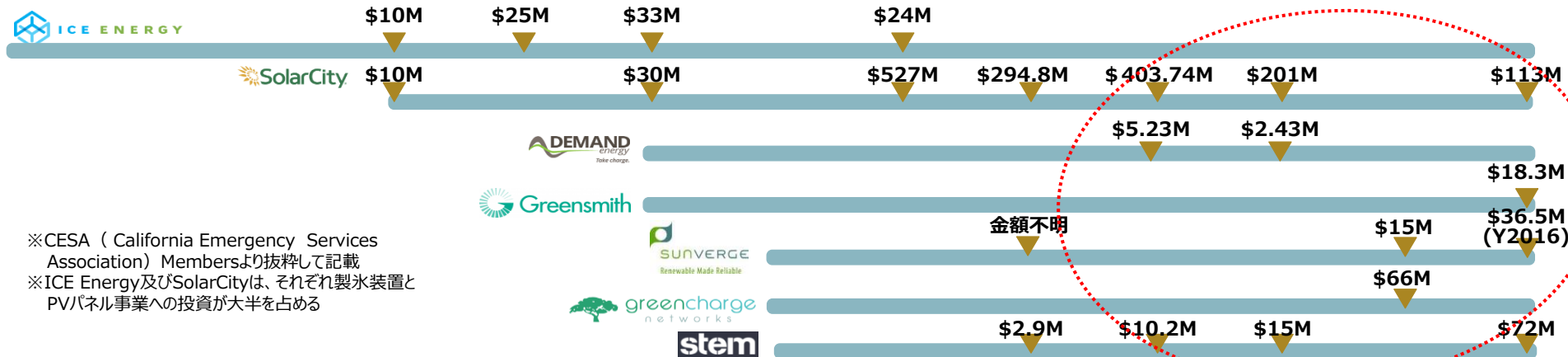


蓄電池ビジネス環境の変遷

製造 (日本・韓国・中国)



サービス (米国)



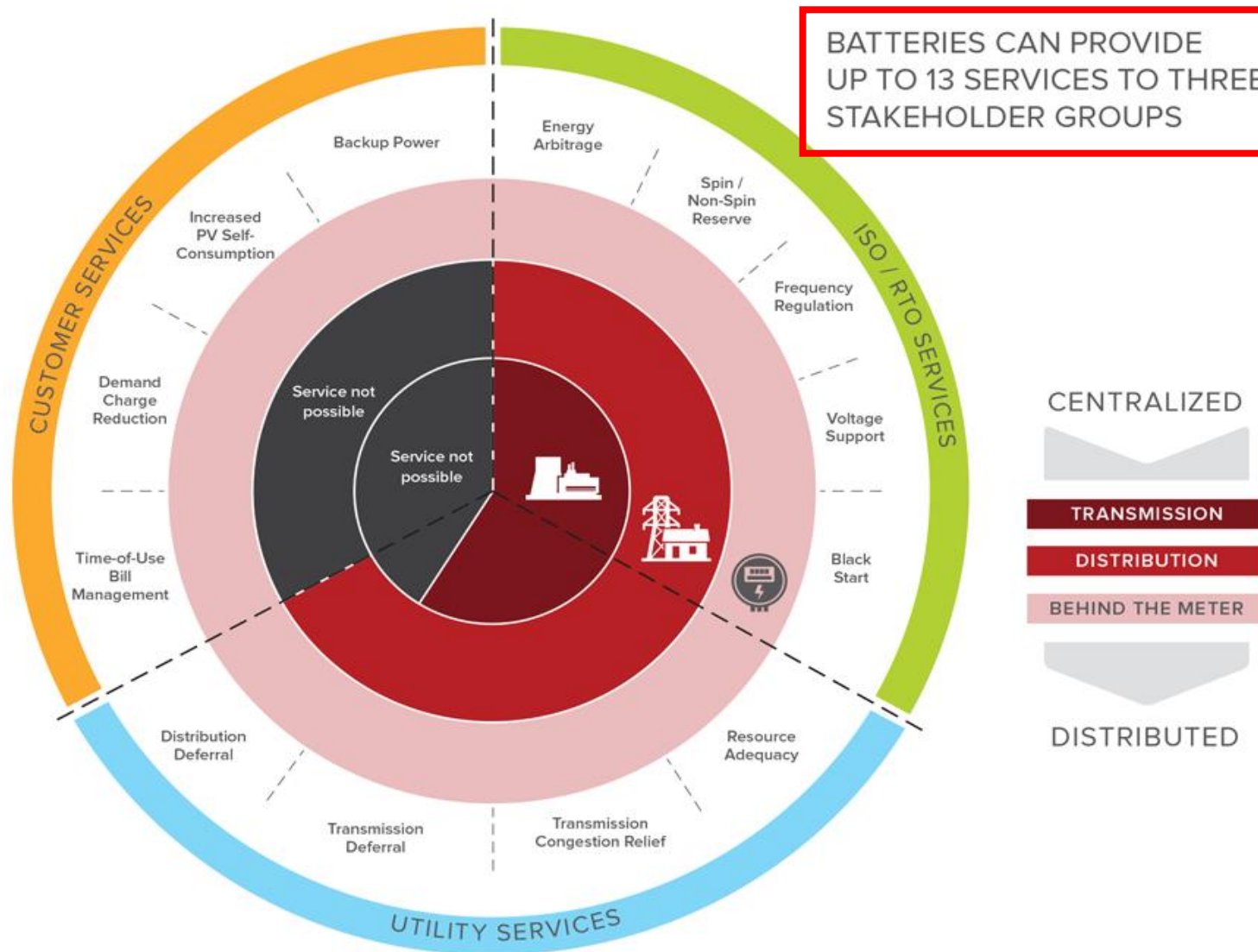
※CESA (California Emergency Services Association) Membersより抜粋して記載
 ※ICE Energy及びSolarCityは、それぞれ製氷装置とPVパネル事業への投資が大半を占める

蓄電池の設置場所ごとの収益機会の比較

- 現在の蓄電池価格では、シングルユースでの事業性確保は厳しいことから、マルチユースで事業性を高めることが重要。
- 蓄電池の設置場所によって収益機会は異なるが、**需要家側に設置される蓄電池が最も収益機会が多く、稼働率向上を通じた事業性向上が見込める**のではないかと。

サービス提供相手 設置場所	再エネ発電事業者	系統運用者	小売事業者	需要家	事業性 (競合コスト)
再エネ発電所	出力制御回避				発電コスト
系統	出力制御回避	調整力			発電コスト
需要家側	出力制御回避	調整力	インバランス回避	ピークカット エネマネ BCP	発電コスト + 託送コスト

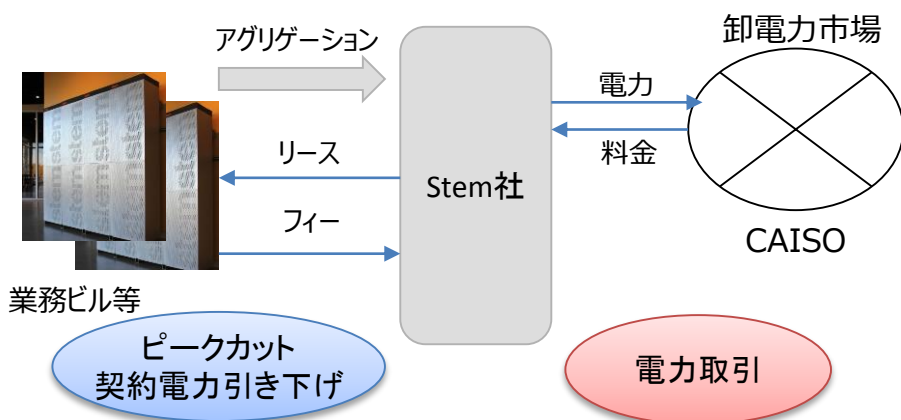
Rocky Mountain Institute "The Economics of Battery Energy Storage"



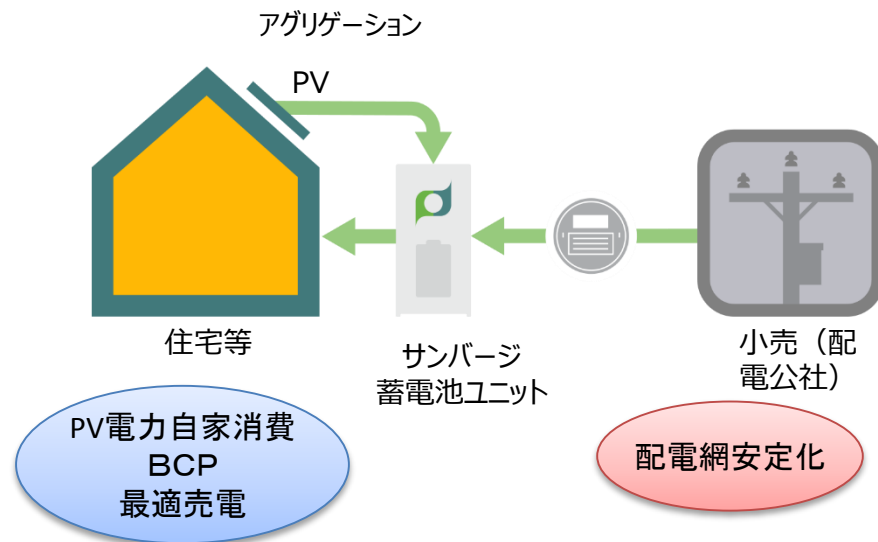
海外における蓄電池サービスのビジネスモデル

- 需要家側に設置された蓄電池をアグリゲート・マルチユースすることで、需要家向けサービスだけでなく、調整力等に活用している事例あり。

Stem, Inc. (米国)



Sunverge Energy (米国・豪州)



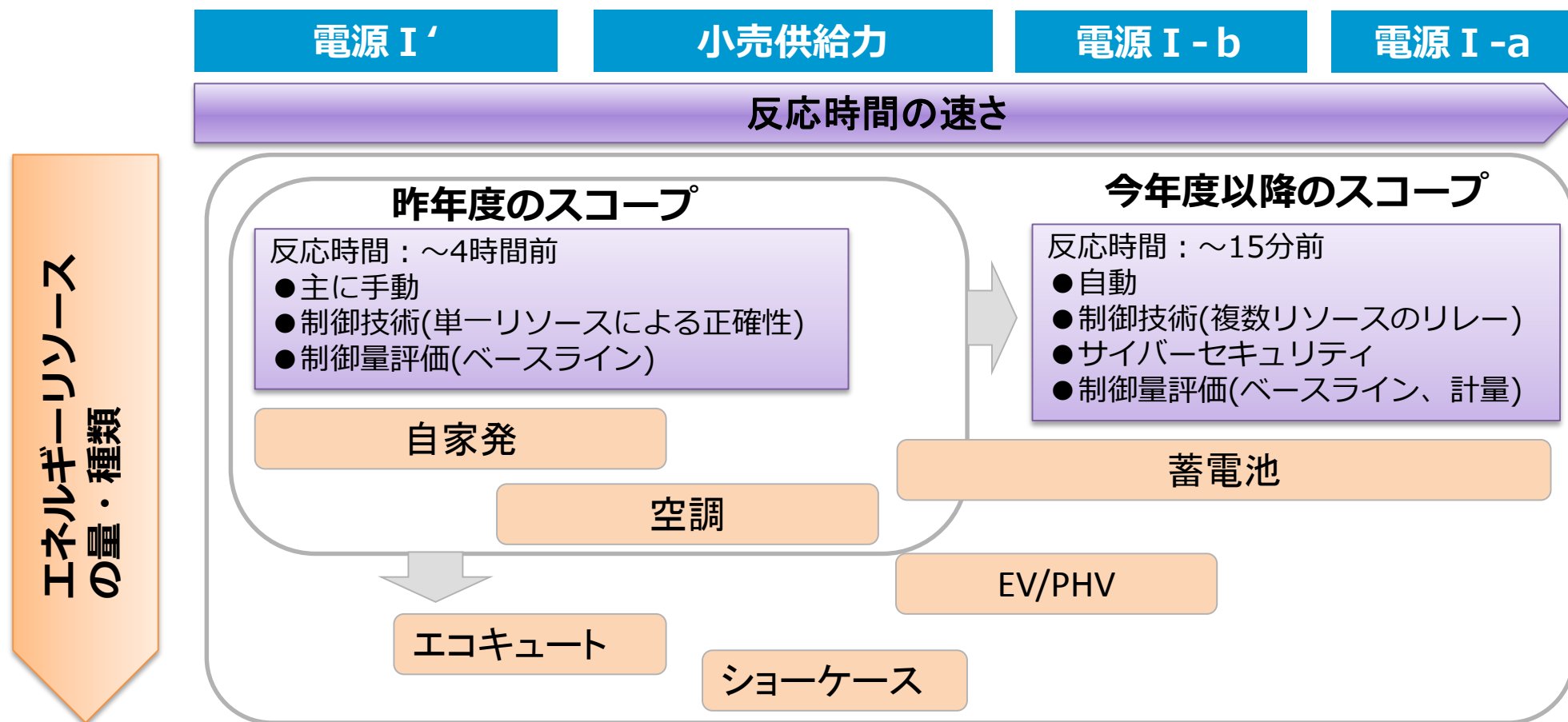
設立	2009年	売上	1,790万\$	受注済制御量	335MW以上
投資家	<ul style="list-style-type: none"> • Angeleno Group, LLC, Clean Fleet Investors I, LLC, Constellation Technology Ventures, Energy Exclerator, GE Ventures, Greener Capital, IBERADOLA Ventures-PERSEO, Mitsui & Co. Global Investment, Inc. RWE Supply & Trading GmbH, Total Energy Ventures Int'l SAS 				

設立	2010年	売上	-	制御量	蓄電池4.5 MW (450所)
投資家	<ul style="list-style-type: none"> • Siemens Venture Capital GmbH • Southern Cross Venture Partners • Total Energy International SAS 				

今後の取組

バーチャルパワープラント構築実証事業

- 昨年度は、約340MWのネガワット及び約13MWのVPPの技術実証の実施、通信規格の整備、サイバーセキュリティガイドラインの策定、蓄電池の目標価格の設定等を行った。
- これらを元に、今年度以降は、アグリゲーターが送配電事業者からの指令をもとに多数・多種のリソースを、より早く正確に制御する検証を行う。



【参考】調整力公募の結果（エリア別）

容量：kW、価格円/kW

第1回 電力・ガス基本政策小委員会
制度検討作業部会資料5より抜粋
(一部改変)

エリア名		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
電源 I - a	落札容量	36	95.7	323.7	160.7	33	159.3	74.5	31.2	106	5.7
	最高価格	37,862	40,911	15,171	11,696	21,461	12,339	10,119	17,579	42,261	37,336
	平均価格	25,047	11,531	14,575	9,260	15,359	9,740	9,785	12,328	16,291	27,878
電源 I - b	落札容量			44.3	9.7	2	26		4.1		24.4
	最高価格	募集無し	募集無し	15,171	5,165	18,317	12,331	募集無し	17,579	募集無し	9,352
	平均価格			15,171	5,165	18,317	12,319		17,579		7,676
電源 I'	落札容量		7.4	59.9	19.2		17			28.5	
	最高価格	募集無し	782	4,750	1,245	募集無し	5,900	募集無し	募集無し	32,622	募集無し
	平均価格		782	4,501	1,196		3,034			8,176	

V P P 推進に向けた課題

(1) 制度ルール

- ▶ 今後、調整力公募、容量市場、リアルタイム市場などの設計を行うにあたり、需要側リソースの価値を適切に評価するルールを検討。

(2) 遠隔制御可能な需要家側リソースの拡大

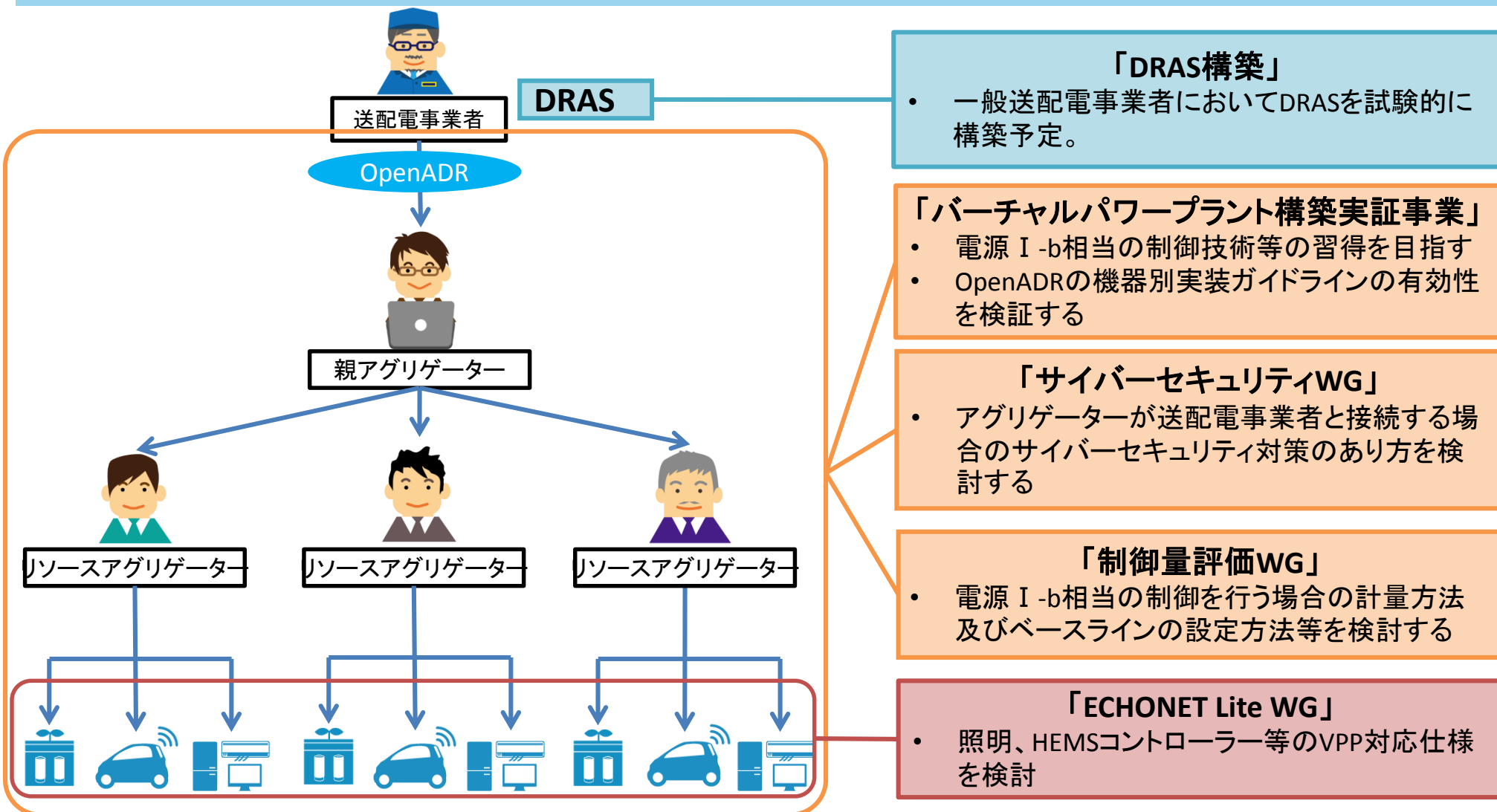
- ▶ 予算事業を活用したリソース規模の拡大。
- ▶ VPP事業に関して需要家に対して普及啓蒙活動を実施（例：説明会開催等）。

(3) 制御量の評価方法の整備

- ▶ 調整力(電源Ia,Ib)、上げDRなどにDRを活用する際のベースラインを設定。
- ▶ DR実績の計量方法のあり方を検討。

ERAB検討会における検討・実施項目

- 今年度以降の検討・実施項目の全体像は以下の通り。

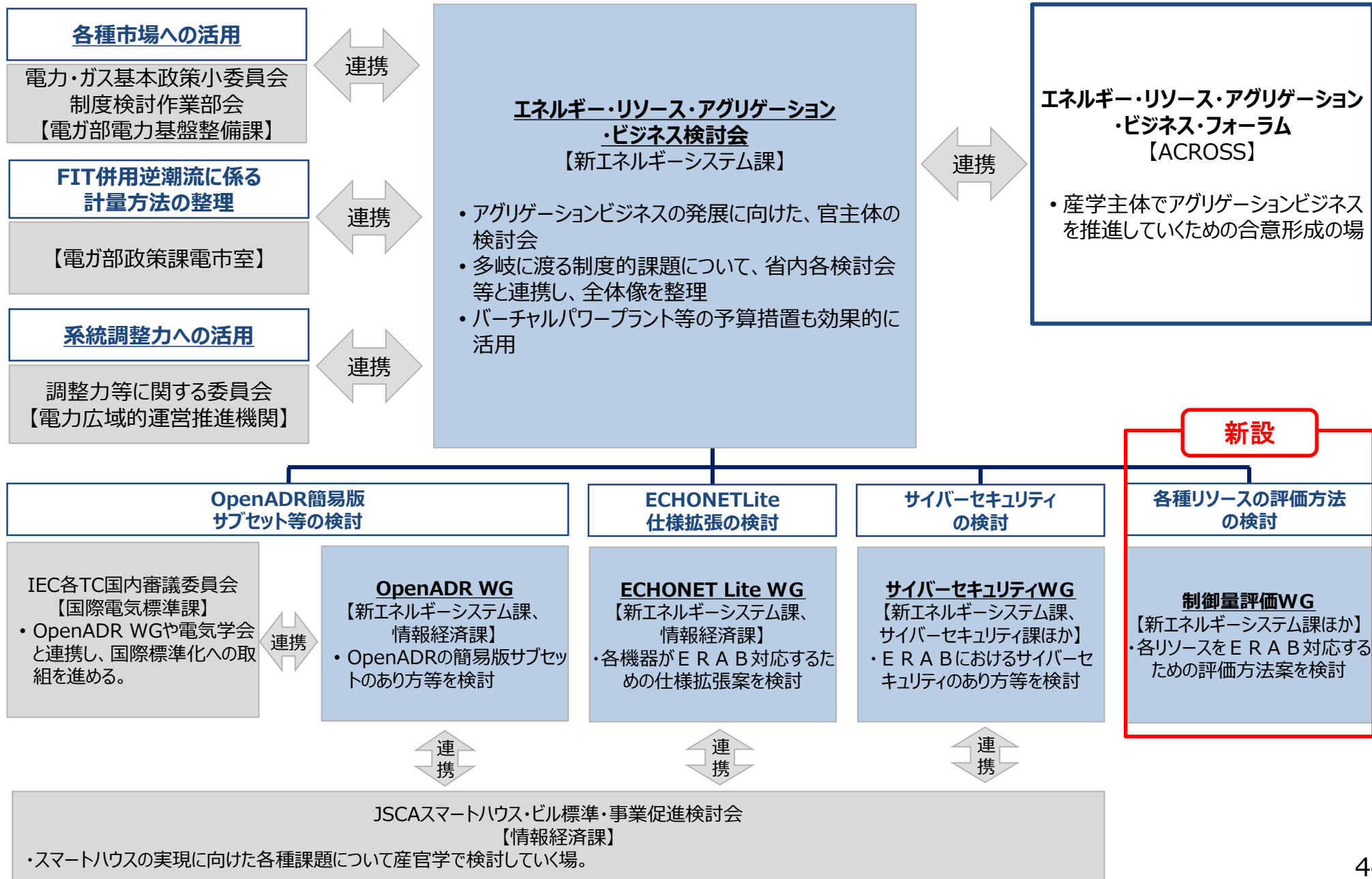


※親アグリゲーター：送配電事業者や電力市場等に対して電力取引を行う事業者（小売電気事業者系アグリゲーター等を想定）

リソースアグリゲーター：需要家とVPPサービス契約を直接締結し、リソース制御を行う事業者（機器メーカー系アグリゲーター、エネマネ事業者等を想定）

※単一事業者が上記2つの機能を担う場合もあり。

今年度のERABの検討体制について





ご清聴ありがとうございました