

エコネット・シンポジウム2021オンライン
2021年3月10日

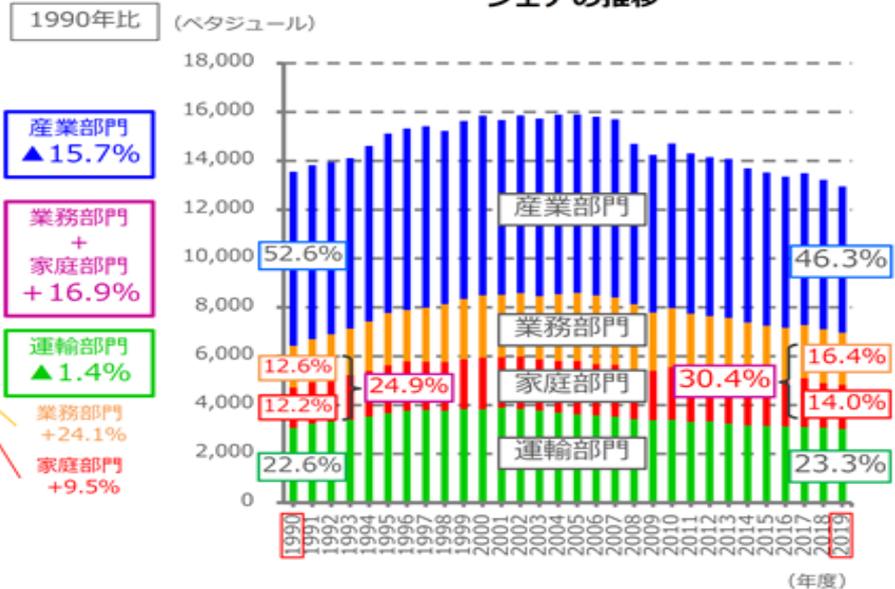
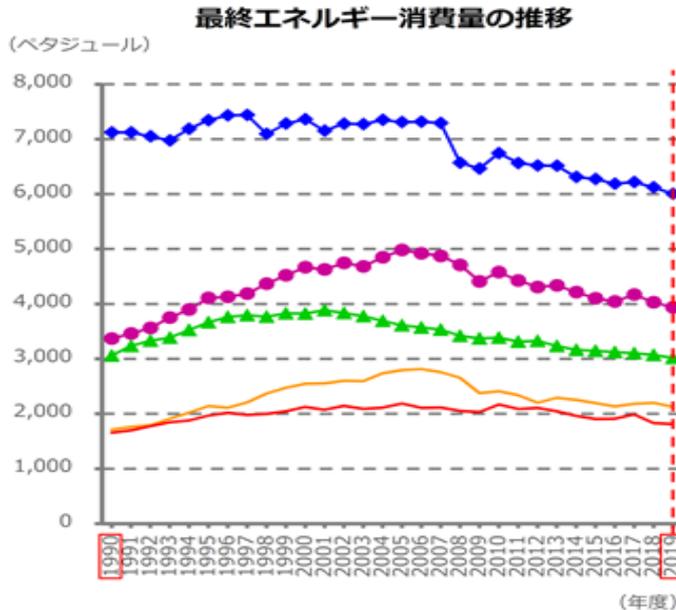
ECHONETによる需要家リソースを 活用したVPPサービス

一般社団法人 エコネットコンソーシアム 理事
一般社団法人 日本電機工業会 HEMS専門委員会 VPP分科会 主査
北川 晃一

- 1. EMS関連のMETIの動向**
- 2. VPPサービスに関する課題と対応策**
- 3. 今後の展開**

部門別のエネルギー消費の推移

- 他部門（産業・運輸）が減少・微増する中、**業務部門・家庭部門のエネルギー消費量は大きく増加し**（90年比で約20%増）、現在では**全エネルギー消費量の約3割**を占めている。
- **建築物における省エネルギー対策の抜本的強化**が必要不可欠。



出典：総合エネルギー統計（エネルギー庁） 1



第5次エネルギー基本計画（2018年7月3日閣議決定）

12

- 第5次エネルギー基本計画では、「**再生可能エネルギーの主力電源化**」を目指すことを明確化。
- 中長期的には、他の電源と比較して競争力ある水準までの**コスト低減とFIT制度からの自立化**を図り、再エネを**日本のエネルギー供給の一翼を担う長期安定的な主力電源**にしていく。

<エネルギー基本計画の概要>

「3E+S」	⇒	「より高度な3E+S」
○ 安全最優先 (Safety)	+	技術・ガバナンス改革による安全の革新
○ 資源自給率 (Energy security)	+	技術自給率向上/選択肢の多様化確保
○ 環境適合 (Environment)	+	脱炭素化への挑戦
○ 国民負担抑制 (Economic efficiency)	+	自国産業競争力の強化

2030年に向けた対応
 ~温室効果ガス26%削減に向けて~
 ~エネルギーミックスの確実な実現~

〔-現状は道半ば - 計画的な推進〕
 〔-実現重視の取組 - 施策の深掘り・強化〕

- <主な施策>
- **再生可能エネルギー**
 - ・主力電源化への布石
 - ・低コスト化、系統制約の克服、火力調整力の確保
 - **原子力**
 - ・依存度を可能な限り低減
 - ・不断の安全性向上と再稼働
 - **化石燃料**
 - ・化石燃料等の自主開発の促進
 - ・高効率な火力発電の有効活用
 - ・災害リスク等への対応強化
 - **省エネ**
 - ・徹底的な省エネの継続
 - ・省エネ法と支援策の一体実施
 - **水素/蓄電/分散型エネルギーの推進**

2050年に向けた対応
 ~温室効果ガス80%削減を目指して~
 ~エネルギー転換・脱炭素化への挑戦~

〔-可能性と不確実性 - 野心的な複線シナリオ〕
 〔-あらゆる選択肢の追求 - 科学的レビューによる重点決定〕

- <主な方向>
- **再生可能エネルギー**
 - ・経済的に自立し脱炭素化した主力電源化を目指す
 - ・水素/蓄電/デジタル技術開発に着手
 - **原子力**
 - ・脱炭素化の選択肢
 - ・安全の再追求/ツェンク技術開発に着手
 - **化石燃料**
 - ・過渡期は主力、資源外交を強化
 - ・ガス利用へのシフト、非効率石炭フェードアウト
 - ・脱炭素化に向けて水素開発に着手
 - **熱・輸送、分散型エネルギー**
 - ・水素・蓄電等による脱炭素化への挑戦
 - ・分散型エネルギーシステムと地域開発
- (次世代再エネ・蓄電、EV、マイクログリッド等の組合せ)

基本計画の策定 ⇒ 総力戦（プロジェクト・国際連携・金融対話・政策）

<エネルギー基本計画における記載>

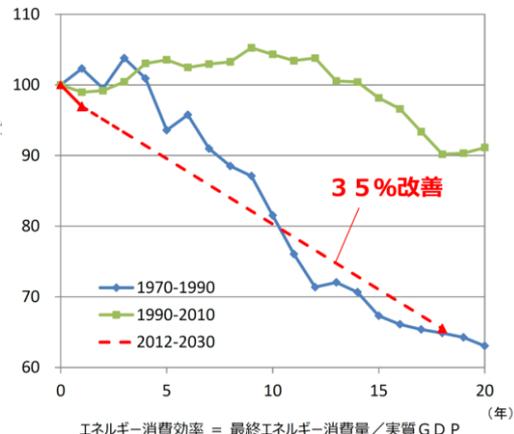
第2章第1節3.
 (1) 再生可能エネルギー
 ②政策の方向性

再生可能エネルギーについては、2013年から導入を最大限加速してきており、引き続き積極的に推進していく。(略) これにより、2030年のエネルギーミックスにおける電源構成比率の実現とともに、**確実な主力電源化への布石としての取組を早期に進める。**(略)

第2章第2節3.
 (略)
他の電源と比較して競争力ある水準までのコスト低減とFIT制度からの自立化を図り、日本のエネルギー供給の一翼を担う長期安定的な主力電源として持続可能なものとなるよう、円滑な大量導入に向けた取組を引き続き積極的に推進していく。
 (略)

1. 再エネ電源比率
 - ・ 第5次：22～24%
 - ・ 第6次：更なる拡大
 2. 省エネ改善策
 - ・ 単体性能向上
- ⇒ システム性能
HEMS/BEMSの活用

【エネルギー消費効率の改善】



- ① 20年の目標達成困難な状況：一般工務店での施策展開が重要
- ② PVの自家消費・省エネ機器のEMSメリット＋健康・安心などの付加価値メリット

令和2年11月17日 第33回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会事務局資料

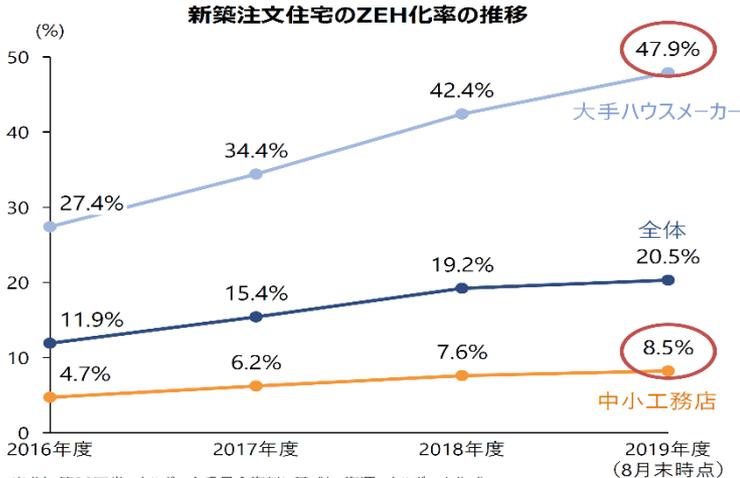
- 新築戸建注文住宅のZEH化率の推移を見ると、**大手ハウスメーカーでは約5割と進んでいるが、中小工務店では1割未満と低水準。**
- 太陽光発電設備の導入を希望しない理由としては「初期投資費用が高いため」、「投資回収年数が長い」といった理由が多くを占め、**初期投資費用の負担軽減等が課題。**
- また、既築戸建については、**耐荷重や屋根の向き等の屋根構造**などの課題がある。

目標達成への課題対応

1. PV導入メリット縮小
 - ・ FIT買取価格の低下
 - ⇒ 自家消費の必要性

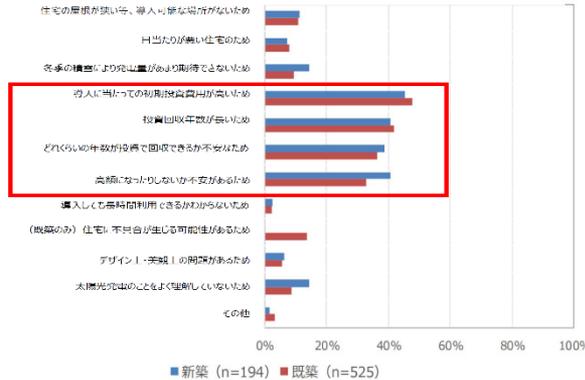
2. 一般工務店の普及
 - ・ 高気密・高断熱＋PV・省エネ機器のコスト低減
 - ・ 工務店・需要家にわかりやすい導入メリット

3. 住空間としてのメリット
 - ・ 健康住宅(ヒートショック低減)
 - ・ データ活用新サービス



出典) 第29回省エネルギー小委員会資料に基づき、資源エネルギー庁作成

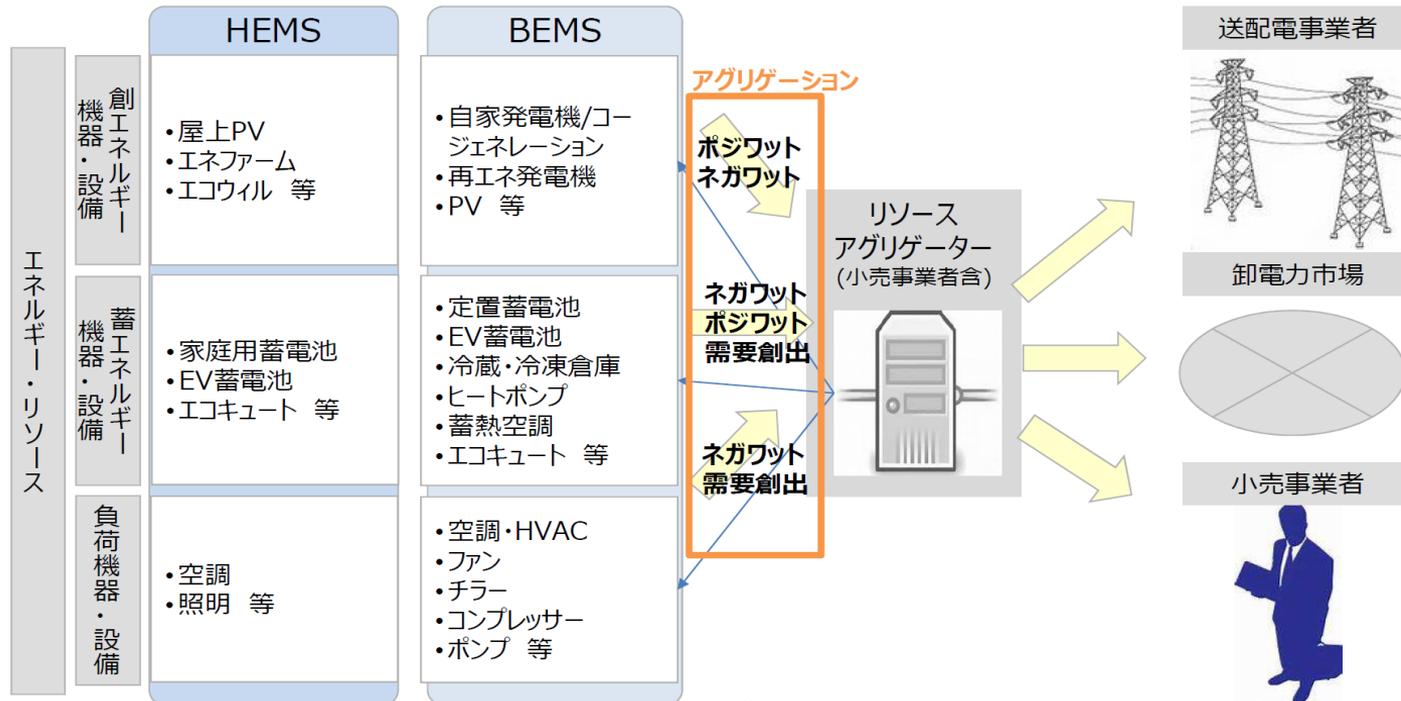
太陽光発電設備の導入を希望しない理由



出典) 環境省「平成30年度PV協定等を受けた中長期的な需要効果および排出削減達成に向けた再生可能エネルギー導入拡大方策検討調査委託業務報告書」

IoTを活用した需要家側のエネルギーリソースアグリゲーションについて

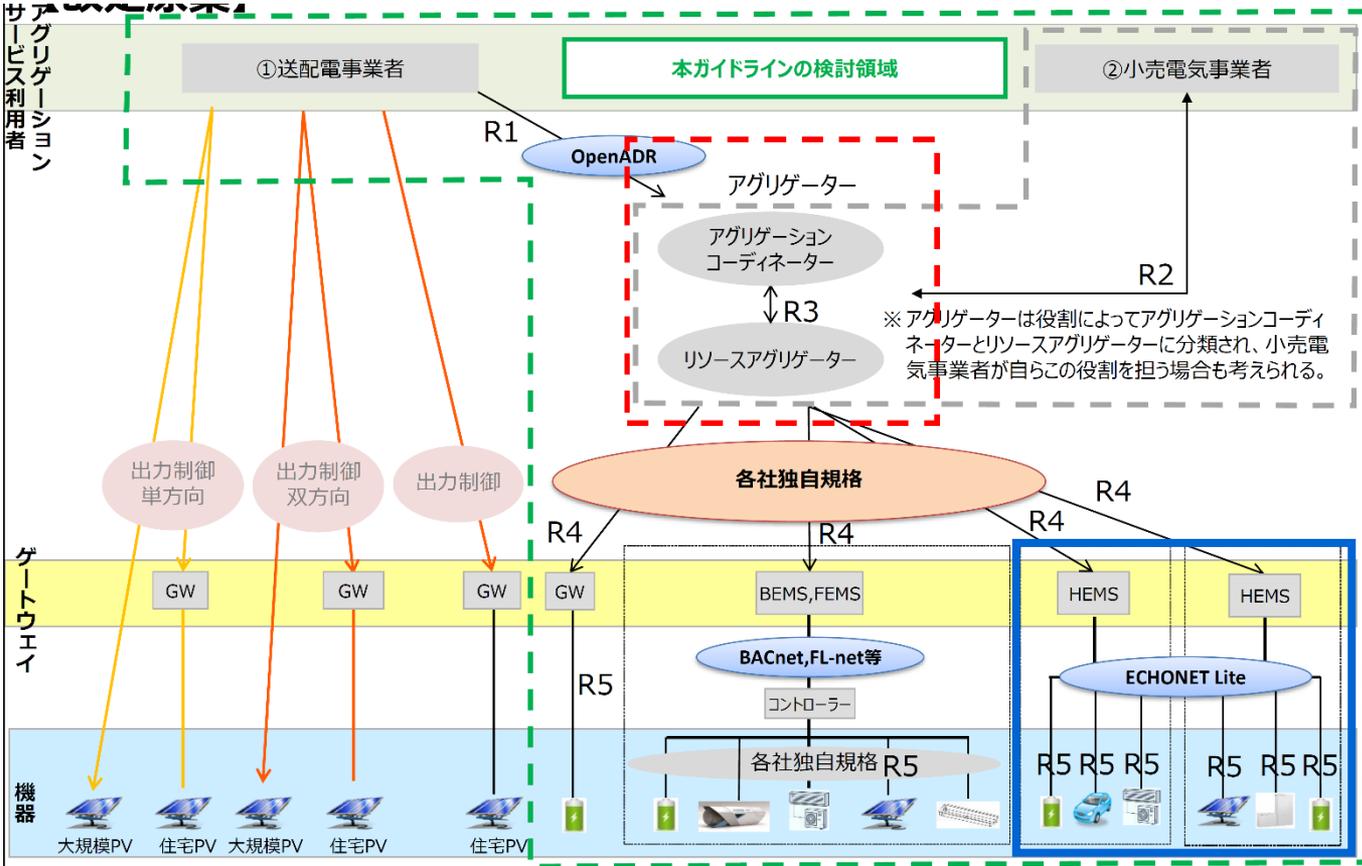
- アグリゲーターが需要家側のエネルギーリソース（PV、蓄電池、EV、エネファーム、ネガワット等）を最適遠隔制御する。さらに、IoTを活用して需要家群を統合することで、あたかも一つの発電所（仮想発電所:Virtual Power Plant）のように機能させ、系統の調整力としても活用する。





ERAB検討会における需要家リソースの活用検討

ECHONET



< ERAB検討会 >
 PV/蓄電池/EVなどを活用
 したVPPサービスの実現
 を目指した5年間PJ
 (2016年1月第1回開催)

< 低圧機器の活用 >
 住宅・小店舗向けの機器を
 束ねて、上げ/下げDRに
 HEMSを介して活用できる
 よう、ECHONET Liteの標
 準化(Property拡張/AIF試験
 仕様:R5を検討対象)に向
 けたWGにJEMAで参画

需給調整市場に要求される要件

	一次調整力	二次調整力①	二次調整力②	三次調整力①	三次調整力②
英呼称	Frequency Containment Reserve (FCR)	Synchronized Frequency Restoration Reserve (S-FRR)	Frequency Restoration Reserve (FRR)	Replacement Reserve (RR)	Replacement Reserve-for FIT (RR-FIT)
指令・制御	オフライン (自端制御)	オンライン (LFC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン
監視	オンライン (一部オフラインも可※2)	オンライン	オンライン	オンライン	専用線：オンライン 簡易指令システム：オンライン
回線	専用線※1 (監視がオフラインの場合は不要)	専用線※1	専用線※1	専用線※1	専用線 または 簡易指令システム
応動時間	10秒以内	5分以内	5分以内	15分以内※3	45分以内
継続時間	5分以上※3	30分以上	30分以上	商品ブロック時間(3時間)	商品ブロック時間(3時間)
並列要否	必須	必須	任意	任意	任意
指令間隔	- (自端制御)	0.5～数十秒※4	1～数分※4	1～数分※4	30分
監視間隔	1～数秒※2	1～5秒程度※4	1～5秒程度※4	1～5秒程度※4	1～30分※5
供出可能量 (入札量上限)	10秒以内に 出力変化可能な量 (機器性能上のGF幅 を上限)	5分以内に 出力変化可能な量 (機器性能上のLFC幅 を上限)	5分以内に 出力変化可能な量 (オンラインで調整可能 な幅を上限)	15分以内に 出力変化可能な量 (オンラインで調整可能 な幅を上限)	45分以内に 出力変化可能な量 (オンライン(簡易指令 システムも含む)で調整 可能な幅を上限)
最低入札量	5MW (監視がオフラインの場合は1MW)	5MW※1,4	5MW※1,4	5MW※1,4	専用線：5MW 簡易指令システム：1MW
刻み幅(入札単位)	1kW	1kW	1kW	1kW	1kW
上げ下げ区分	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ

- ※1 簡易指令システムと中給システムの接続可否について、サイバーセキュリティの観点から国で検討中のため、これを踏まえて改めて検討。
 ※2 事後に数値データを提供する必要あり(データの取得方法、提供方法等については今後検討)。
 ※3 沖縄エリアはエリア固有事情を踏まえて個別に設定。
 ※4 中給システムと簡易指令システムの接続が可能となった場合においても、監視の通信プロトコルや監視間隔等については、別途検討が必要。
 ※5 30分を最大として、事業者が収集している周期と合わせることも許容。

出典：需給調整市場検討小委員会資料

三次調整力②(21/4
開場)を中心に詳細
制度設計推進

(OCCTO/METI)

⇒

・ERAB検討会で実
証を推進したが、
現時点では高圧機
器からスタートし、
低圧機器は未定と
方向付け。

・主要因は、小規
模リソースDRの難
しさと、発電機を
想定した現状の制
度設計を基本とし
た要件定義

(参考) 強靱かつ持続可能な電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律【エネルギー供給強靱化法】概要

背景と目的

自然災害の頻発

(災害の激甚化、被災範囲の広域化)

- 台風(昨年の上号・19号、一昨年の21号・24号)
- 一昨年の北海道胆振東部地震 など

地政学的リスクの変化

(地政学的リスクの顕在化、需給構造の変化)

- 中東情勢の変化
- 新興国の影響力の拡大 など

再エネの主力電源化

(最大限の導入と国民負担抑制の両立)

- 再エネ等分散電源の拡大
- 地域間連系線等の整備 など

災害時の迅速な復旧や送配電網への円滑な投資、再エネの導入拡大等のための措置を通じて、強靱かつ持続可能な電気の供給体制を確保することが必要。

改正のポイント

1. 電気事業法

(1) 災害時の連携強化

- ① 送配電事業者に、**災害時連携計画**の策定を義務化。【第33条の2】
- ② 送配電事業者が**復旧等に係る費用**を予め積み立て、被災した送配電事業者に対して交付する**相互扶助制度**を創設。【第28条の40第2項】
- ③ 送配電事業者に、**復旧時**における自治体等への**戸別の通電状況等の情報提供**を義務化。また、平時においても、電気の使用状況等の**データを有効活用**する制度を整備。【第34条、第37条の3～第37条の12】
- ④ **有事**に経産大臣が**JOGMEC**に対して、**発電用燃料の調達を要請できる**規定を追加。【第33条の3】

(2) 送配電網の強靱化

- ① 電力広域機関に、**将来を見据えた広域系統整備計画**(プッシュ型系統整備)策定業務を追加。【第28条の47】
- ② 送配電事業者に、**既存設備の計画的な更新**を義務化。【第26条の3】
- ③ 経産大臣が送配電事業者の投資計画等を踏まえて**収入上限(レベニューキャップ)**を定期的**に承認**し、その枠内で**コスト効率化を促す託送料金制度**を創設。【第17条の2、第18条】

(3) 災害に強い分散型電力システム

- ① 地域において分散小型の電源等を含む配電網を運営しつつ、緊急時には独立したネットワークとして運用可能となるよう、**配電事業**を法律上位置付け。【第2条第1項第11号の2、第27条の12の13】
- ② 山間部等において電力の安定供給・効率性が向上する場合、**配電網の独立運用を可能に**。【第20条の2】
- ③ 分散型電源等を束ねて電気の供給を行う事業(**アグリゲーター**)を法律上位置付け。【第2条第1項第15号の2、第27条の30～第27条の32】
- ④ 家庭用蓄電池等の分散型電源等を更に活用するため、**計量法の規制を合理化**。【第103条の2】
- ⑤ 太陽光、風力などの小出力発電設備を報告徴収の対象に追加するとともに、(独)製品評価技術基盤機構(NITE)による立入検査を可能に。(※併せてNITE法の改正を行う)【第106条第7項、第107条第14項】

(4) その他事項

電力広域機関の業務に再エネ特措法に基づく賦課金の管理・交付業務等を追加するとともに、その交付の円滑化のための借入れ等を可能に。【第28条の40第1項第8号の2、第8号の3、第2項、第28条の52、第99条の8】

2. 再エネ特措法 (電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法)

(1) 題名の改正

再エネの利用を総合的に推進する観点から、題名を「**再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法**」に改正。【題名】

(2) 市場連動型の導入支援

固定価格買取(FIT制度)に加え、新たに、市場価格に一定のプレミアムを上乗せして交付する制度(**FIP制度**)を創設。【第2条の2～第2条の7】

(3) 再エネポテンシャルを活かす系統整備

再エネの導入拡大に必要な地域間連系線等の**送電網の増強費用の一部を、賦課金方式で全国で支える**制度を創設。【第28条～第30条の2】

(4) 再エネ発電設備の適切な廃棄

事業用太陽光発電事業者に、**廃棄費用の外部積立**を原則義務化。【第15条の6～第15条の16】

(5) その他事項

系統が有効活用されない状況を是正するため、認定後、一定期間内に運転開始しない場合、当該認定を失効。【第14条】

3. JOGMEC法 (独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構法)

(1) 緊急時の発電用燃料調達

有事に民間企業による**発電用燃料**の調達が困難な場合、電気事業法に基づく経産大臣の要請の下、JOGMECによる**調達を可能に**。【第11条第2項第3号】

(2) 燃料等の安定供給の確保

- ① **LNG**について、**海外の積替基地・貯蔵基地**を、JOGMECの**出資・債務保証業務**の対象に追加。【第11条第1項第1号、第3号】
- ② **金属鉱物の海外における採掘・製錬事業**に必要な資金について、JOGMECの**出資・債務保証業務の対象範囲を拡大**。【第11条第1項第1号、第3号】

アグリゲーションビジネスに関連する制度整備の今後のスケジュール

- アグリゲーションビジネスは、既存の卸市場・電源 I' だけでなく、容量市場や需給調整市場の市場新設により、そのビジネス領域が広がる可能性がある。
- また、FIPやインバランス制度の制度改定により、アグリゲーションビジネスが活性化する可能性がある。その他、機器個別計量やライセンス関連の整備も進められていく予定。

	2020	2021	2022	2023	2024	2025~
市場新設	電源 I'					
	容量市場 初年度入札			容量市場 初年度追加 オークション	容量市場 初年度運用	
		需給調整市場 三次②開始				
			需給調整市場 三次①開始			
既存制度改定	FIP制度		FIP制度へ移行			
	インバランス制度		kWh精算単価の設定方法変更 需給ひっ迫時の価格決定メカニズムの導入※			
その他関連制度	機器個別計量		機器個別計量開始			
	特定卸供給事業・ 配電事業ライセンス		ライセンス導入			
	次世代スマート メーター				次世代スマ導入開始	

※2023年度までは需給ひっ迫時のインバランス料金の上限値は200円/kWhという暫定措置を導入予定。2024年度から暫定措置の撤廃（上限価格600円/kWh）の予定。



分散型リソースの種類と価値の提供先

		常時活用	逆潮流	対象リソース例	電源 I' ※低圧は不可	容量市場	卸市場 (スポット・時間前)	需給調整市場 (三次①②) ※低圧は不可	需給調整市場 (二次①②・一次)	「参考」 導入実績	
系統直付け	発電設備	-	-	小規模バイオマス発電 メガソーラー+蓄電池	×	○ ※FITは不可	◎	○	今後検討		
	蓄電設備	-	-	蓄電設備、V2G、 揚水発電	◎ ※揚水のみ可	○	◎	○ ※揚水のみ可			
需要家側エネルギーリソース	発電設備	可	有	自家発電 <small>※単独リソースの逆潮流は可 ※2022年度より逆潮流アグリ可</small>	×	○	◎	×			コージェネレーション + エネファーム 約 13 GW (現在)
			無	自家発電 (DR)	◎	○	◎	○			
		不可	有	バックアップ用発電機 <small>※2022年度より逆潮流アグリ可</small>	×	○	×	×			×
			無	バックアップ用発電機 (DR)	×	○	×	×			×
	蓄電設備	-	有	蓄電池、V2H <small>※2022年度より逆潮流アグリ可</small>	×	○	◎	×			家庭用蓄電池 + EV 約 2 GW (現在)
			無	蓄電池、V2H (DR)	◎	○	◎	○			
	負荷設備	可	-	生産設備 (電解、電炉等)	◎	○	◎	○			生産プロセス + 空調 約 0.2~3 GW (電中研調べ)
		可	-	共用設備 (空調、蓄熱槽、電気 給湯 等)	◎	○	◎	○			
不可		-	一般的な生産ライン、 空調、照明	◎	○	×	×				

「参考」
落札実績

電源 I'
約 **1.3 GW**
(2020年度向け)

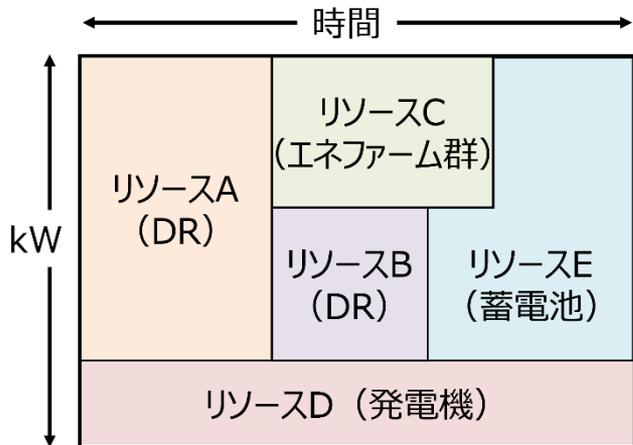
容量市場
(発動指令電源)
約 **4 GW**
(2024年度向け)

凡例 ○：現状での活用実績あり/十分に活用可能
○：活用が期待されている
×：現時点では活用不可

アグリゲーターが潜在力を最大限発揮するために

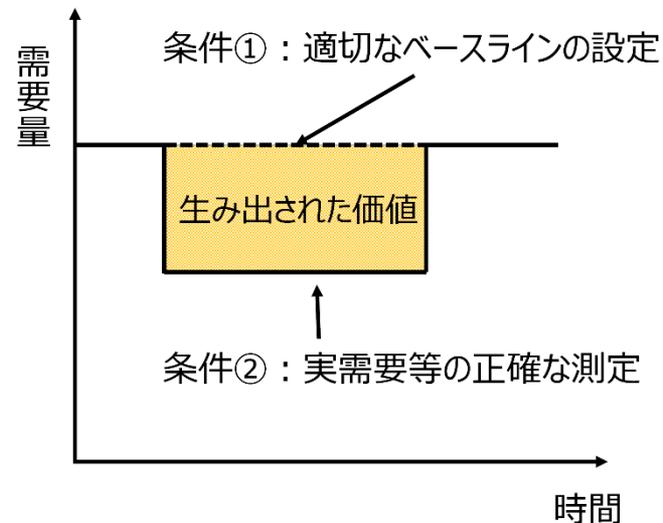
- アグリゲーションビジネスが電気事業の中で適切な役割を果たすためには、①多様な分散型リソースを柔軟に活用出来、②制御量が正しく評価されることが重要。

多様なリソースの活用（価値抽出のイメージ）



市場への拠出

制御量の正確な評価のための条件



海外では数千の設備をアグリゲートすることで、無数の組み合わせの中から最適なものを選択し、出力・需要制御等を通じて生み出した価値を市場取引する事業者が存在

※リソースA~Eを組み合わせ、（例えば）3時間のΔkW価値を供出する。

例えば、リソースAの稼働が最初の1時間で終わっても、残りの2時間のうちにAが再稼働したら、その分も含めてB~Eでしわ取りしなければならないことに留意。 37

アグリゲータービジネスの課題

<需給調整市場について>

- 需給調整は系統運用の中核の機能を担うため、事前審査の基準変更等については慎重に議論を進めるべき。
- 三次調整力②の商品ブロックの3時間設定や、需要家リスト・パターンの上限数に関しては、実際に運用をしてみた上で、見直すことができるか検討する余地がある。
- 蓄電池は発電機と異なる性能を有しており、蓄電池の長所を活かせる市場設計を検討してもよいのではないか。
- 逆潮流アグリゲーションは蓄電池利用の観点からも重要であり、電源 I 'だけではなく、需給調整市場でも活用できるよう検討いただきたい。

<容量市場について>

- 現在、容量市場ではリードタイムが4年と設定されており、その前提の下で連続性のある制度設計をお願いしたい。直近の結果を受けて細かな制度のチューニングが入ると思うが、根本的な制度変更は避けていただきたい。

<機器点計量について>

- 受電点以下の需要家リソースを有効に活用するには機器点計量が必要。海外事例の調査も行いつつ、本WGにとどまらず、各所で機器点計測の議論を進めていただきたい。

<アグリゲータービジネス展開に向けたロードマップについて>

- 今後アグリゲータービジネスの展開を検討していく上で、ロードマップを策定し、方向性を示していくことも重要ではないか。

<分散型リソースのポテンシャルについて>

- アグリゲーターの電気事業への貢献についてより具体的に議論するためにも、大口の業務用、産業用、小規模の分散リソースを含めて、網羅的に分散型リソースのポテンシャルをアップデートしていただきたい。

(参考) 電気計量制度の合理化の検討

- このため、制度の合理化の観点から、家庭等の分散リソースを活用した新たな取引に限り、
 - 事前に届出を行なったアグリゲーター等の事業者に対し、適切な計量の実施を確保し、家庭等の需要家を保護する観点から、用いる計量器の精度の確保や需要家への説明を求め、
 - その届け出た取引に対しては、計量法の規定について適用除外とする制度について検討を行った。

第2回 持続可能な電力システム構築小委員会
(令和元年11月20日) 資料1より抜粋

● 太陽光発電を柔軟に取引可能とする

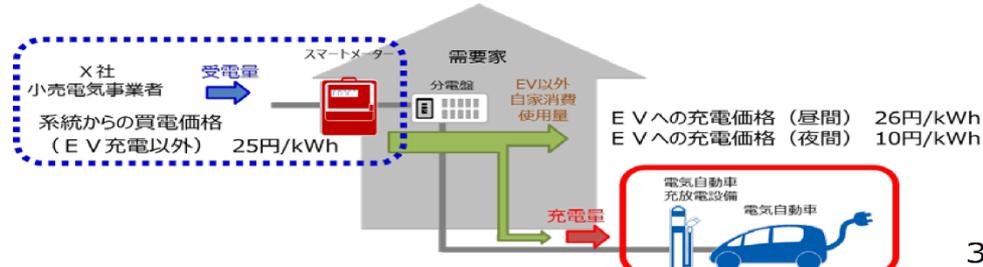
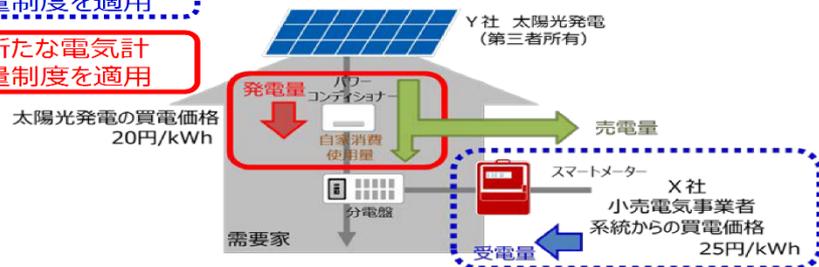
- ・太陽光発電を設置している家庭において、パワーコンディショナーによる計量値を用いた取引を可能に。
- ・太陽光発電の電気を、自分が売りたい事業者に対して、様々な価格で販売できることが期待される。

● EVを蓄電池として柔軟に取引可能とする

- ・EV充電設備を設置している家庭において、そのEV充電設備による計量値を用いた取引を可能に。
- ・EVを蓄電池として、市場価格が高いときに電気を売り、安いときに電気を買うといったサービスの出現が期待される。

従来の電気計量制度を適用

新たな電気計量制度を適用

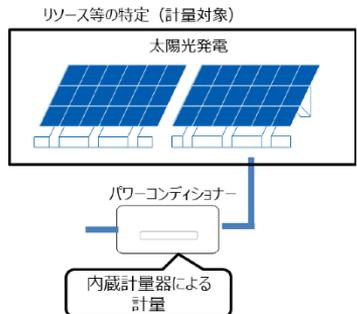


3. (1) 特定計量の定義・要件 リソース等の単位で計量対象が特定された計量 ガイドライン(案)P6

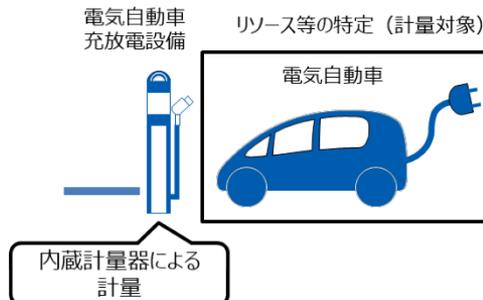
- 特定計量の定義の「リソース等の単位で計量対象が特定された計量」については、**太陽光発電量**や**EVの充放電量**などのリソース等の単位で、計量する電力量が特定されていることとする。
- なお、「リソース等」には、太陽光発電設備やEV等のエネルギーリソースの他、エアコンや照明等の**電力を消費する電気機器も対象に含まれる**。
- WGにおいて整理された「計量対象が特定された計量」の具体例は以下のとおり。

「計量対象が特定された計量」について
(特定計量制度の対象)

【パワーコンディショナー】
・パワーコンディショナーで「太陽光発電量」を計量する場合



【電気自動車の充放電設備】
・充電器で「電気自動車の充放電量」を計量する場合



(参考) 2050年カーボンニュートラル

令和2年11月17日 第33回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会事務局資料

- 菅内閣総理大臣は2020年10月26日の所信表明演説において、我が国が2050年にカーボンニュートラル（温室効果ガスの排出と吸収でネットゼロを意味する概念）を目指すことを宣言。
- カーボンニュートラルの実現に向けては、温室効果ガス（CO₂以外のメタン、フロンなども含む）の85%、CO₂の93%を排出するエネルギー部門の取組が重要。
- 次期エネルギー基本計画においては、**エネルギー分野を中心とした2050年のカーボンニュートラルに向けた道筋を示す**とともに、**2050年への道筋を踏まえ、取り組むべき政策を示す**。

10月26日総理所信表明演説（抜粋）

<グリーン社会の実現>

我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち**2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す**ことを、ここに宣言いたします。

（中略）

省エネルギーを徹底し、**再生可能エネルギーを最大限導入**するとともに、**安全最優先で原子力政策を進める**ことで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

10月26日梶山経産大臣会見（抜粋）

（中略）

カーボンニュートラルに向けては、**温室効果ガスの8割以上を占めるエネルギー分野の取組が特に重要**です。カーボンニュートラル社会では、電力需要の増加も見込まれますが、これに対応するため、**再エネ、原子力など使えるものを最大限活用**するとともに、**水素など新たな選択肢も追求**してまいります。

2 (1) . 2050年カーボンニュートラルの実現

- 電力需要は、産業・運輸・家庭部門の電化によって現状より30～50%増加。(約1.3～1.5兆kWh)
(熱需要には、水素などの脱炭素燃料、化石燃料からのCO2の回収・再利用も活用)
- 再エネについては、最大限の導入を図る。
 - ⇒ 調整力・送電容量・慣性力の確保、自然条件や社会制約への対応、コスト低減といった様々な課題に直面
 - ⇒ 全ての電力需要を100%再エネで賄うことは困難と考えることが現実的
 - ⇒ 多様な専門家間の意見を踏まえ、2050年には発電量の約50～60%を再エネで賄うことを、議論を深めて行くに当たっての一つの参考値とし、今後の議論を進める。
 - ※世界最大規模の洋上風力を有する英国の意欲的なシナリオでも約65%。
米国(日本の26倍の国土、森林率は半分で風力・太陽光のポテンシャルが高い)でも、再エネ55% (ただし2050年80%削減ベース)
 - ※災害時の停電リスクの課題を解消できなければ年間約30～40%程度とする試算や、立地制約の観点だけでも、規制緩和を勘案しても50%程度が最大とする試算などが存在。
- CO2回収前提の火力と水素については、依然、開発・実証段階の技術であり、今後の技術・産業の確立状況次第。
 - ⇒ 実行計画により社会実装が順調に進むことを前提として、水素・アンモニア発電10%程度、原子力・CO2回収前提の火力発電30～40%程度を、議論を深めて行くに当たっての参考値とする。
- 今後、エネルギー基本計画の改訂に向けて、上記に限定せず、更に複数のシナリオ分析を行い、議論を深めていく。

(課題①) 出力変動に関する現状・課題・対応策

【現状・課題】

- **変動再エネ（太陽光・風力）は、自然条件によって出力が変動**するため、変動する需要と供給を一致させる「**調整力**」が必要。現在は調整電源として**火力・揚水に依存**。
- 変動再エネの導入が進展する中で、調整力を活用しても、なお、需要を上回る供給があった場合、**再エネ電源の出力制御が必要**。太陽光の導入が進んでいる九州においては既に、**出力制御を実施**。
※2019年度の九州エリアの出力制御実績
出力制御実施日74日（1発電所あたり15～24日）、出力制御率（再エネ総発電量に占める制御量の割合）4.1%。
- **調整力を適切に確保しないまま**、変動再エネの導入が進むと**出力制御率が大幅に増加**。収益が悪化し、再エネ投資が困難に。
＜電源構成と出力制御率の関係に関する機械的な試算結果＞
再エネの電源構成比33%ケース → 出力制御率12%
40%ケース → 出力制御率24%
46%ケース → 出力制御率32%
- 2050年カーボンニュートラルに向けては、**調整力の十分な確保を図りつつ、段階的に脱炭素化を図ることが重要**。

対応策

- 当面は、**火力発電・揚水発電を活用**しつつ、**連系線の増強**による地域間の融通や**デマンドレスポンスの活用促進**、再エネ発電事業者**に電力需給を意識させる取組（FIP制度の導入）**を進めて行く。
- また、2050年カーボンニュートラルに向けては、**水素・蓄電池等の電力貯蔵技術の研究開発・コスト低減**を通じて、調整力の脱炭素化を進めて行く必要。

出典：METI 2050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)

<課題>

- ・調整力必要
- ・出力制御必要

<当面の対応策>

- ・連系線増強
 - ・DR活用促進
 - ・FIP制度導入
- ⇒ **需要家サイドの地産地消の推進**

<更なる対応策>

- ・水素による電力貯蔵
- ・蓄電池のコスト低減

視点3：系統制約

- 系統制約については、基本政策分科会において2050年カーボンニュートラルに向けた課題として、「**出力変動への対応**」、「**送電容量の確保**」、「**系統の安定性維持**」が提示されている。
- こうした系統上の課題への対応については、これまでも本小委員等において、2030年以降を見据えつつ、同時に、足元での系統制約に迅速に対応する観点から、取組を進めてきている。
- 引き続きこうした取組を進めつつ、**2030エネルギーミックスの検討が深化する中で、必要に応じて追加的な対応策の検討を行ってはどうか。**

【系統制約克服に向けた取り組み】

① 出力変動への対応

調整力の経済的・広域的な調達：需給調整市場の開設、地域間連系線の増強・マージン枠設定等
新たな調整電源の確保：系統用蓄電池の導入に向けた市場・制度整備等
電源側の柔軟性の確保：出力制御の高度化、FIP制度の導入、再エネの調整電源化の検討等
需要側の柔軟性の確保：デマンドレスポンスの活用促進等

② 送電容量の確保

地域間連系線・地内基幹系統：マスタープランによって、2030年以降の電源のポテンシャルも踏まえたと上で必要な増強を進め、その費用を全国で支える仕組みを整備
同時に、ノンファーム型接続の全国展開や、利用ルールの見直しによって、既存系統を有効活用
ローカル系統等：適切な増強の規律の検討、ノンファーム型接続の拡大の検討等

③ 系統の安定性維持

系統安定化機能の確保：2030年以降の再エネ比率を見据え、新規に導入される再エネへの機能具備や設備対策など（グリッドコード）の検討、系統安定化機能を調達する仕組みの整備等
また、技術が未確立な機能については、必要な技術開発の推進等

1. 2050年カーボンニュートラル達成



2. 再エネ・創エネの普及加速(PV/蓄電池/EV)



3. 需要家リソースのVPPサービス活用



4. 地域レベルでのEV導入を含めた変動対応



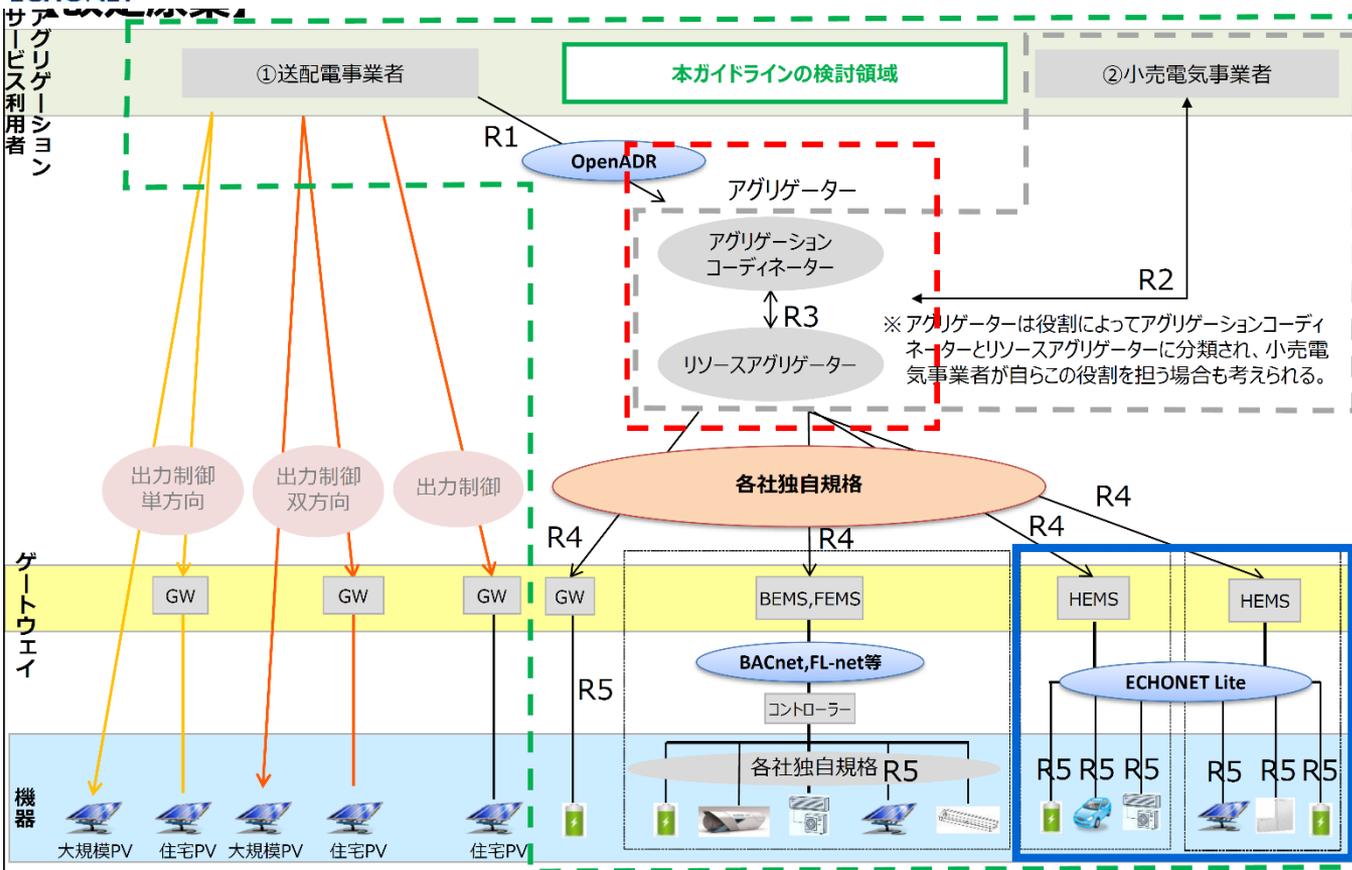
5. 需要家リソース関連の制度設計の早期化

1. EMS関連のMETIの動向
- 2. VPPサービスに関する課題と対応策**
3. 今後の展開



ERAB検討会におけるECHONET Lite (ECL)の活用対象

ECHONET



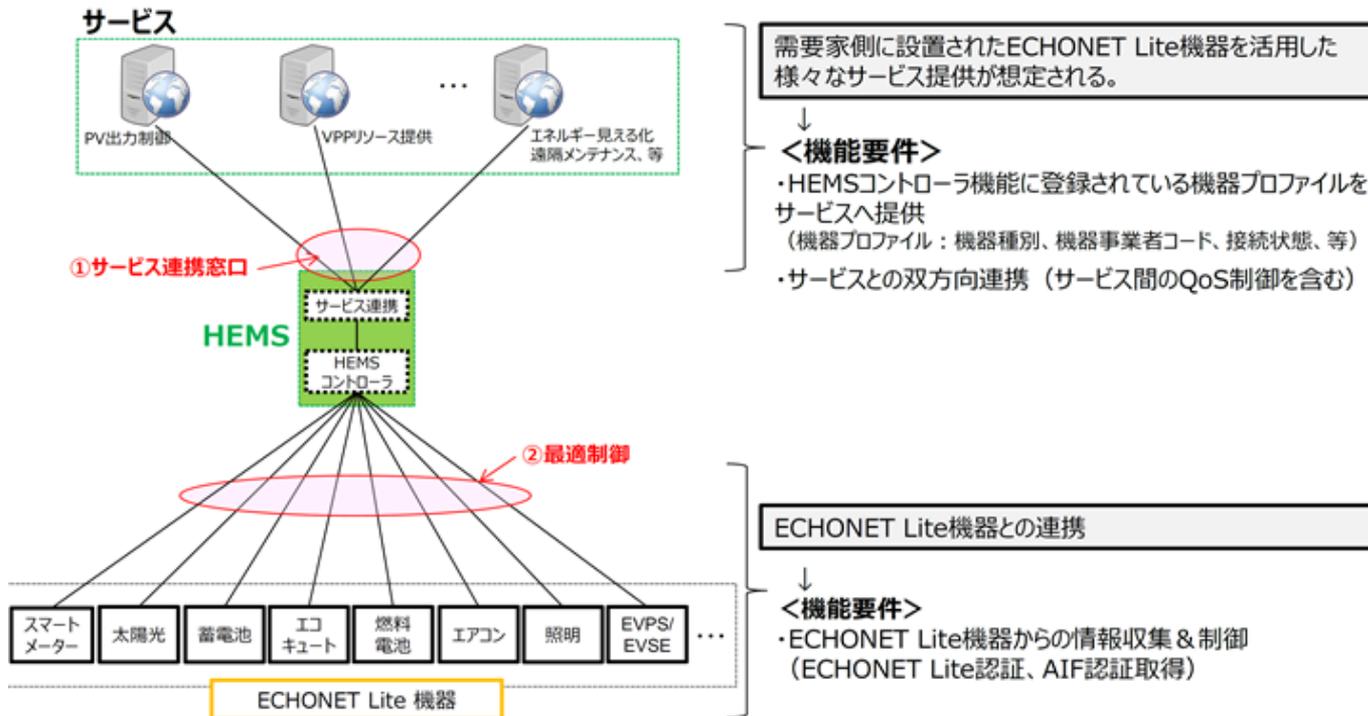
< ECLのProperty拡張 >
 VPPサービスに必要な
 HEMS/機器間のECL制御
 関連のProperty拡張、AIF
 試験追加を実施済み

- ・蓄電池
- ・EVPS
- ・業務用エアコン/照明
- ・エコキュート
- ・燃料電池
- ・PV

< METI実証事業 >
 ECL/AIF対応を必須要件
 として蓄電池を中心に、
 AC/RAと機器メーカーが
 参画し実証を推進

2 HEMSで実現する機能

2



(補足1) これまでERAB検討会やECHONET Lite WGでGWとして発信されてきた機器は今回定義したHEMSに包含されるものとする。

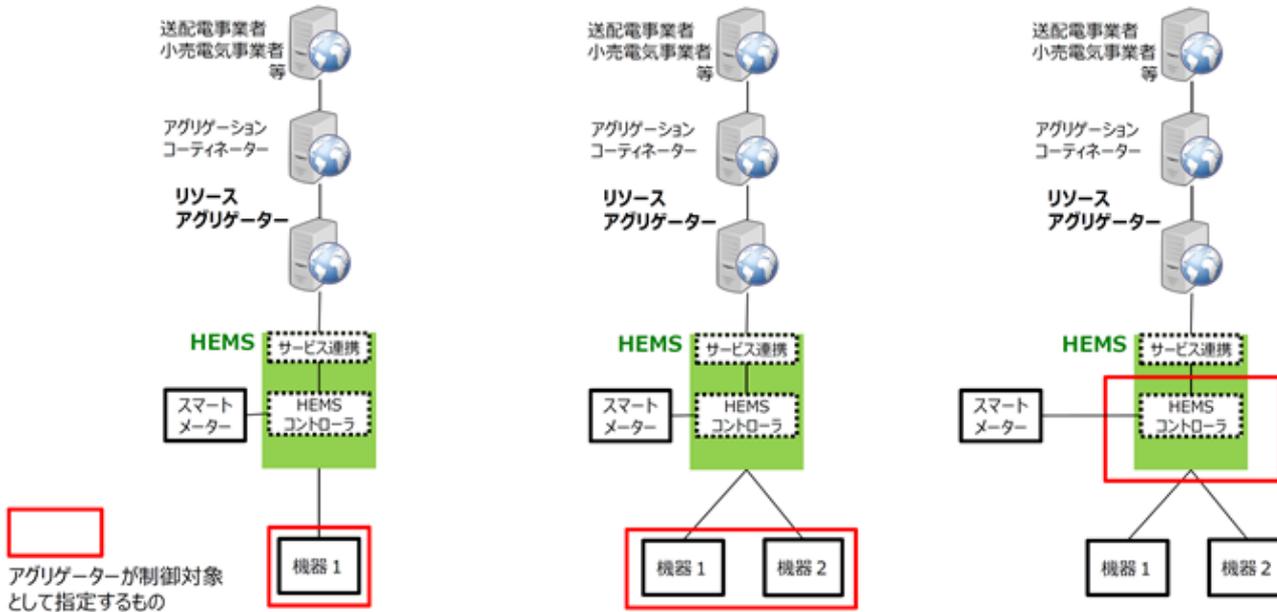
(補足2) サービスを利用しない場合はローカル (住宅内) だけで動作する。

前提条件の整理：基本システム構成



リソースアグリゲーターがリソースの制御を行う場合に想定されるシステム構成を下記の3つに整理した。
この整理をもとに、各システム構成でリソースアグリゲーターとHEMS間で提供されるデータを定義する。

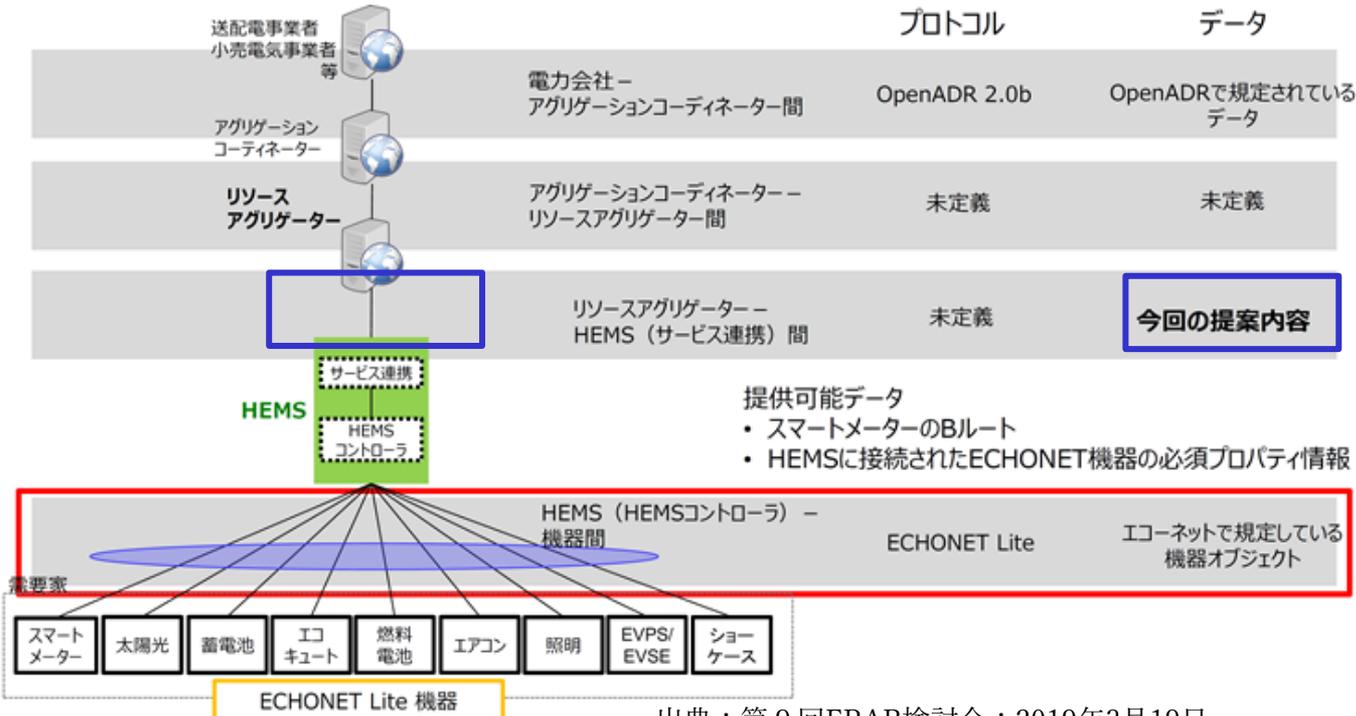
- (1) リソースアグリゲーターが単一機器を指定 (2) リソースアグリゲーターが複数機器を指定 (3) リソースアグリゲーターがコントローラを指定



前提条件の整理：HEMSが提供する機器のデータ



HEMSが提供するデータは、コスト増を防ぐ観点から、ECHONET Liteで規定された必須プロパティ情報とする。オプションプロパティ情報を使用する場合は、競争領域として、相対契約で対応するものとする。



< 提案内容 >

1. ID体系
 - ・需要家を特定するために必要
2. 時刻
3. HEMSが提供できるデータ

- ① 「VPP/V2G の需要家リソース活用に向けたユースケースと課題について」 下記項目のアンケート調査を実施し、報告書をJEMA Webサイトに公表
- ② METIの「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」に参画されたAC/RA を調査対象とし26社から回答

<アンケート項目>

- ① 昨年度(2018年度)の実証内容と実証システム構成(チェック様式)
- ② 本年度(2019年度)の実証内容と実証システム構成(チェック様式)
- ③ 需要家機器を活用する際の課題(記述式)
- ④ 需要家機器やGW(Gateway)/HEMS のマルチベンダーに対するニーズ(チェック様式+記述式)
- ⑤ 計量課題(事前審査、応動実績評価、応動実績の通信など)と対策案(記述式)
- ⑥ 事業化を目指すサービスの事業化時期、活用を予定している需要家リソース
- ⑦ 制度面等の課題や意見
- ⑧ EV 活用についての期待や課題等
- ⑨ 機器メーカー、コントローラーメーカーに対しての要望や意見

- ① 最も活用されている蓄電池の制御シーケンス例を検討し公開
- ② 今後の活用に向けて、ガイドライン策定を次年度進める。

① ECHONET プロパティ関連

- ・プロパティの仕様の確認および追加の必要性。

② 機器のふるまいの差異

- ・AIF試験の認証を受けた機器でも、メーカー間でふるまいの差異やRAの期待と異なる動作がみられる。

③ RAとGW/HEMS間(R4)の通信関連

- ・GW/HEMSのマルチベンダー環境の実現について、約7割のニーズがある。

④ VPPサービス関連の制度設計の情報整理

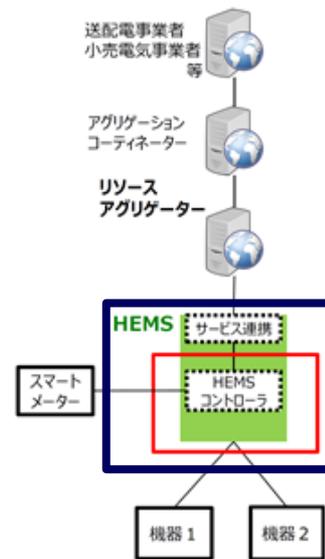
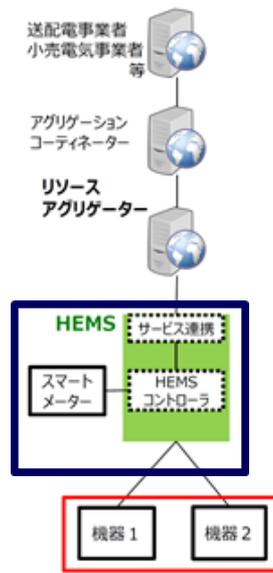
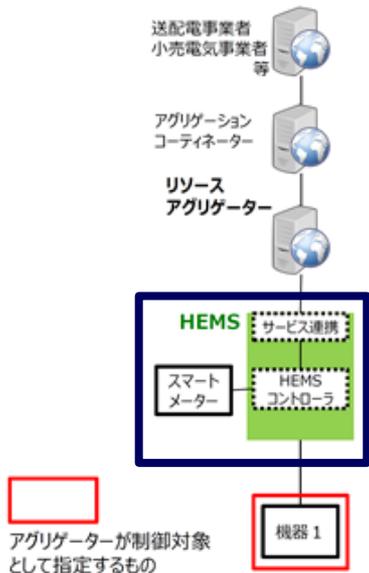
- ・需給調整市場を中心に幅広い議論が進んでいるが、十分に理解されていない恐れがある。
- ・電気計量制度の合理化関連、機器端計量への期待がある。

前提条件の整理：基本システム構成



リソースアグリゲーターがリソースの制御を行う場合に想定されるシステム構成を下記の3つに整理した。
この整理をもとに、各システム構成でリソースアグリゲーターとHEMS間で提供されるデータを定義する。

- (1) リソースアグリゲーターが単一機器を指定
- (2) リソースアグリゲーターが複数機器を指定
- (3) リソースアグリゲーターがコントローラを指定



VPPコントローラーの定義(案)

「VPPサービス活用に必須な機能を具備しているHEMS等をVPPコントローラー」

VPPコントローラー

(1)(2)の場合も(3)の場合に必要な機能で対応可能と想定される

1. VPPコントローラーの標準化:

- ① RAとVPPコントローラー間(R4)のデータを対象
- ② RAとVPPコントローラー事業者各々がマルチベンダー環境を実現

2. 需給調整市場への低圧リソース活用に向けて

- ① 需給端のDR制御対象機器として、VPPコントローラーを指定
 - ・需給調整市場の事前審査における需要家リスト・パターン申請
 - ・VPPコントローラー配下の需要家リソースの監視・制御・配分
 - ・需要サイドの機器とVPPコントローラー間(R5)に関する情報の送受信
- ② 次STEPとして、エアコンやエコキュートなど削減量を直接指示できないリソース活用

< RAのアグリゲーションビジネスの観点 >

1. 需要家リソースの特性と要求仕様

- (1) 規模の小さなリソースを多数束ねることが必要
- (2) 需要家の手元操作優先など、正確な制御が困難
- (3) DR制御量の指示が異なる機器の存在
 - ① 蓄電池やEVなどのようにkWhで制御できる機器
 - ② エコキュート、エアコンや照明のようなkWhを指定して制御できない機器

2. 需要家リソースの活用に向けて

- (1) 多数の需要家を束ねる機能
 - ① RAがVPPコントローラーを介して行う場合
 - ② RAがエネマネ事業者と契約して、VPPコントローラーを介して行う場合
- (2) ACとの契約リソースの事例
 - ① 需要家を束ねたものを一つのリソースとして、大容量のリソースとの組合せ

下記分類についてProperty名称・内容、備考情報などの定義の原案を策定

① 需要家リソースの登録・把握関連の定義案

- ・需要家を特定するID(コントローラーID、機器ID、供給地点特定番号等)
- ・DR参加可否、系統連系状態
- ・応動時間、VPPコントローラーの時刻情報

② DR制御仕様関連の定義案

- ・DR可能情報(電力量、電力、開始時間、継続時間)
- ・DR指示情報(電力量、電力、開始時間、継続時間)
- ・DR結果情報(電力量、電力)
- ・ベースライン関連情報
- ・DR逸脱情報、使用電力量、逆潮流量、運転状態

③ データの対象単位: 需要家単位・機器単位

④ データの送信方向: RA ⇄ VPPコントローラー

⑤ 必須化関連: 必須・オプション

下記分類についてVPPコントローラーを用いたシーケンスの一例を検討

1. システム構成

・AC ⇔ RA ⇔ VPPコントローラー ⇔ 需要家リソース/スマートメーター

2. シーケンスの対象分類案

- ・制御対象とする需要家機器の属性情報
- ・ベースライン策定に関連する情報
- ・指定時間帯に需要を指定量増やす/減らす
- ・機器がVPPサービスを逸脱した情報
- ・制御状況のモニタリング
- ・制御結果の報告
- ・制御終了後の機器動作設定

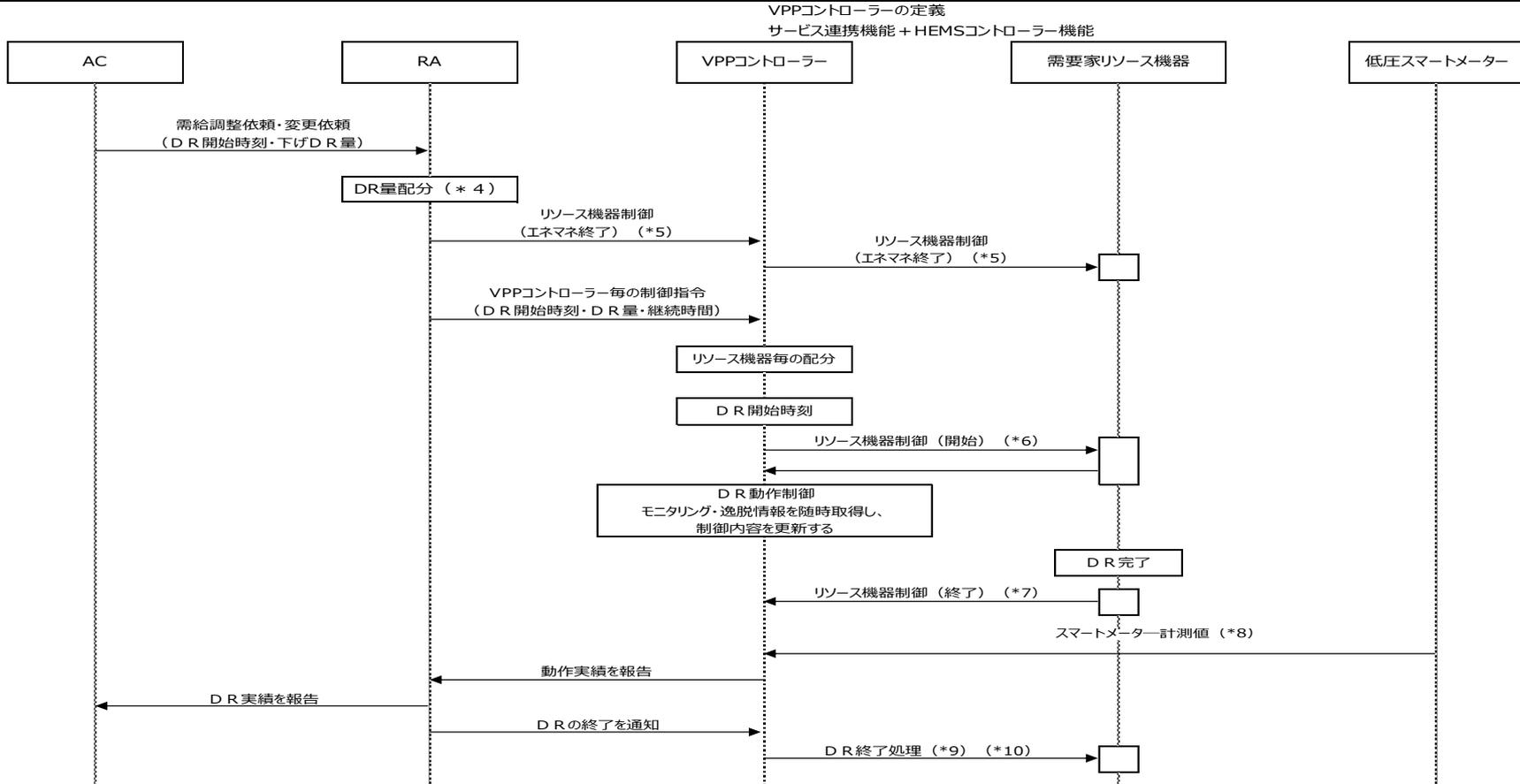
3. 検討事例

- ・RAがベースライン設定を行い、VPPコントローラーに制御量を指示するケース



VPPコントローラーを用いたシーケンス例

● 図 エネマネ～下げDR可能量発動～動作実績報告 –複数リソースの活用–





“Society5.0に貢献する「ECHONET2.0」に向けた活動の推進”

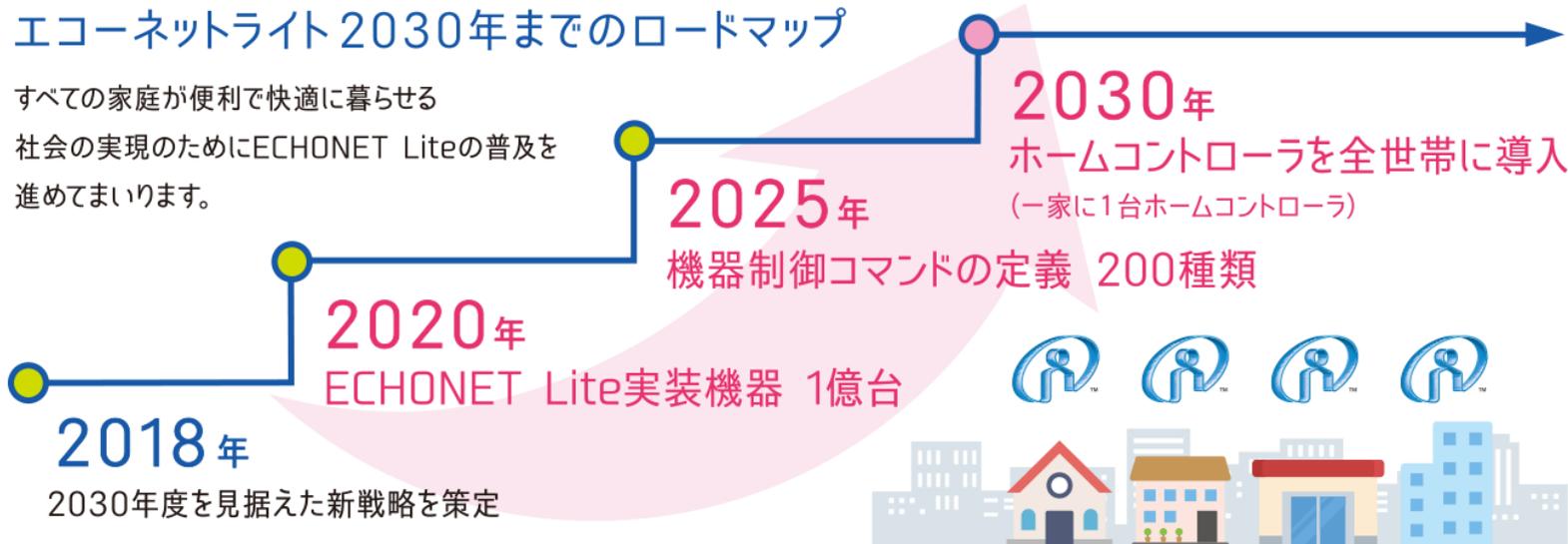
<ECHONET2.0の目指す姿>

- ECHONET Lite実装機器：**1億台**（～2020年）業務用機器への適用拡大も含む
- 機器オブジェクトの定義：**200機種**（～2025年）ヘルスケアなどの新サービスへの対応
- ホームコントローラを**全世帯導入**（～2030年）Society 5.0への貢献

エコーネットライト 2030年までのロードマップ

すべての家庭が便利で快適に暮らせる

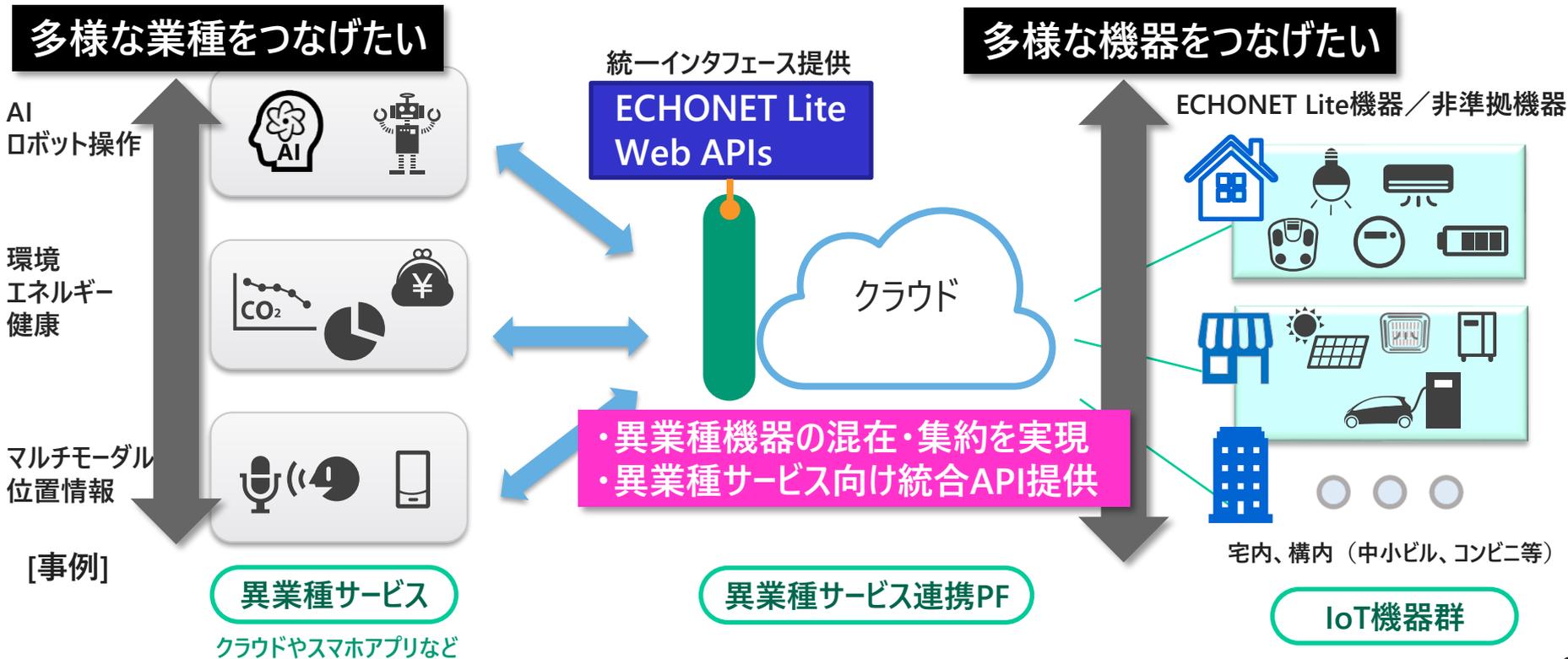
社会の実現のためにECHONET Liteの普及を進めてまいります。





ECHONET Lite Web APIにより異業種サービス連携PFを実現

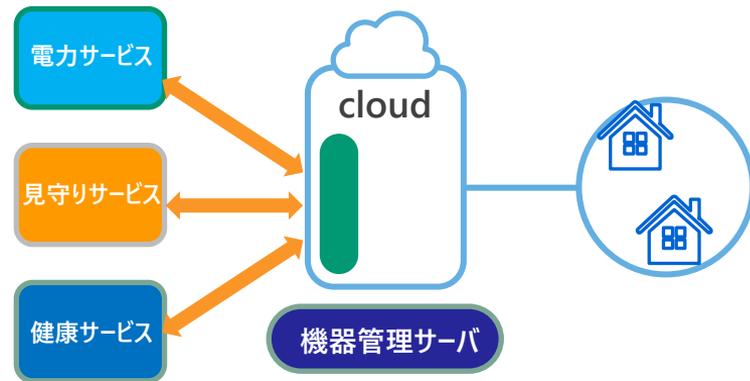
異業種サービスとの連携を促進するIoTクラウドの標準基盤へ



1 異業種を束ねる 統一APIモデルを提供

機器管理サーバ視点

機器管理サーバは、統一的な標準EL Web APIを提供することで、様々なサービス・アプリに対して、**統一プログラミングスタイル**に基づく一貫した機器操作・制御モデルが実現可能となり、各種サービス連携が容易となります



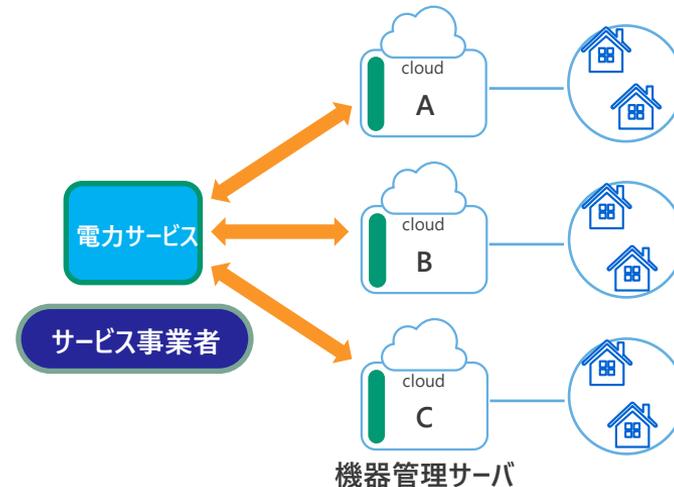
サービス事業者

2 複数事業者を束ねる 集約クラウドを実現可能

サービス事業者視点

サービス事業者は、複数の異なるクラウドに対して、同一のWeb APIを用いて、多数機器への操作・制御が可能となります。

クラウドを集約するクラウドも実現可能です。
→より高度なAPIもAPI仕様部で策定・提供中



機器管理サーバ

1. EMS関連のMETIの動向
2. VPPサービスに関する課題と対応策
- 3. 今後の展開**

需要家リソース・VPPコントローラー活用に向けて、引き続き
JEMA・エコーネットコンソーシアムで連携して検討を進める

1. JEMA VPP分科会活動

(1) ガイドラインの定期更新

① 関連制度設計の進捗反映

② 新たな事例の情報共有

- ・新たな課題や対応策の情報、ガイドラインへのご意見などを
受け付ける窓口をJEMAホームページに設置する予定

(2) ECHONET Lite/AIF試験仕様の更新提案

2. エコーネットコンソーシアム ECL2.0WG活動

(1) WebAPIのユースケースの一例としてVPPサービスを検討

(2) IDの定義・認証制度関連について、他ユースケースと併せて検討

