

逆潮流アグリゲーションの調整力としての活用

令和元年10月4日
資源エネルギー庁
新エネルギーシステム課

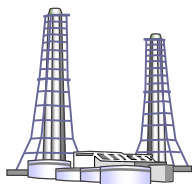
- 1. 逆潮流アグリゲーションの調整力としての活用**
- 2. 逆潮流アグリゲーションに活用される主なリソース**
 - ① 蓄電池・電動車**
 - ② コージェネレーション・エネファーム**

- 1. 逆潮流アグリゲーションの調整力としての活用**
2. 逆潮流アグリゲーションに活用される主なリソース
 - ① 蓄電池・電動車
 - ② コージェネレーション・エネファーム

逆潮流アグリゲーションの活用に関する現状

- 発電規模の大小に関わらず、発電量調整契約を締結したうえで、小売電気事業者へ販売する供給力としての活用や卸電力市場への売り入札は可能である。
- 一方、「一般送配電事業者が行う調整力の公募調達に係る考え方」（平成28年10月17日：経済産業省）において、逆潮流のアグリゲーションは想定されていないこともあり、複数の発電場所をアグリゲーションして一つの調整力として契約することは認められていない。

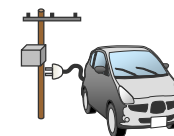
<発電場所の例>



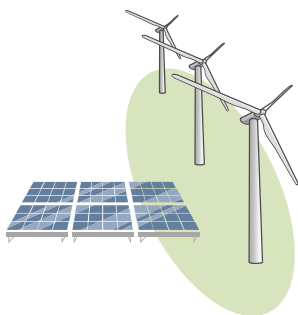
火力発電所など大規模発電所
(特別高圧接続)



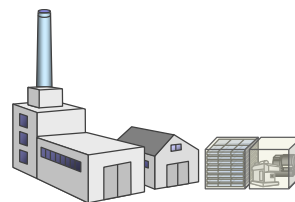
揚水発電所、蓄電所など系統直付蓄電施設
(特別高圧～高圧接続)



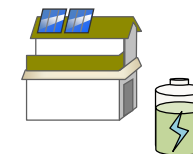
系統に直付されたEV (V2G)
(高圧～低圧接続)
※現在は実証段階



メガソーラー、風力発電、バイオマス発電など
再エネ発電所
(特別高圧～高圧接続)



需要場所に設置された自家発、蓄電池
(特別高圧～高圧接続)
※現在逆潮流を行っているケースは限定的で熱多消費場所などが中心



家庭に設置されたPV、蓄電池
EV、燃料電池
(低圧接続)

【参考】発電量調整供給契約と発電バランシンググループ

バランシンググループと契約者・発電契約者

14

■ 発電バランシンググループ（発電BG）の例

- ✓ 1つの発電量調整供給契約=1つまたは複数の発電バランシンググループ=Σ1つまたは複数の発電場所
- ✓ バランシンググループは、供給区域内で構成
- ✓ 発電バランシンググループには複数の発電者、発電所（発電機）を含むことが可能
 - ・（調整用発電所は単独の発電バランシンググループとする）
- ✓ 発電契約者（この場合 発電者A）が供給区域の一般送配電事業者と「発電量調整供給契約」を締結
 - ・（1つの発電量調整供給契約内に複数の発電バランシンググループを束ねることが可能）
 - ・（発電契約者は必ずしも発電者である必要はない）
- ✓ 発電量調整供給契約単位で各種計画を提出
- ✓ 発電計画と発電実績の差分電力量（インバランス）は、バランシンググループ単位で算定
- ✓ なお、販売計画・調達計画（後述）は発電量調整供給計画全体で作成



【参考】逆潮流アグリゲーションの調整力としての活用

- 再エネや蓄電池等による逆潮流量をアグリゲーションしたものを、相対契約や卸電力市場を通して小売電気事業者の供給力として活用することは可能である。一方、**一般送配電事業者が調達する調整力として活用することは認められていない。**
- 今後需要側も電力需給に対応する柔軟性を備えることが望ましいと考えられることから、**逆潮流量をアグリゲーションしたものについて、調整力としての活用可能とする環境整備が必要**ではないか。

要望を踏まえた対応（その他）		32								
<p>■その他の要望について、以下の対応としてはどうか。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ご意見</th> <th>対応方針</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>上げDR（下げ調整力）の取扱いを検討してほしい</td> <td>下げ調整力のΔkWは当面調達しないことと整理されており、余力活用契約若しくは優先給電ルールに基づき運用されることとなる。ただし、上げDRの活用については、国の審議会で論点とされていることから、ご意見は資源エネルギー庁に申し伝える。</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・ 系統への逆潮流について、制度設計の方向性を早期に明確化してほしい ・ ポジワットのアグリゲート、またはネガ/ポジワット混在のアグリゲートにより市場に参入する場合の取扱いについて検討してほしい </td> <td> <p>需要家等からの逆潮流はポジワットとなるが、現行の「一般送配電事業者が行う調整力の公募調達に係る考え方」において、調整力である電源 I の募集単位は、「原則としてユニットを特定した上で、容量単位による応札を受け付ける」とされており、ポジワットのアグリゲーションは想定されていない。需給調整市場でポジワットのアグリゲーションの参入を認めるかは、国における検討が必要と考えられるため、ご意見は資源エネルギー庁に申し伝える。</p> </td> </tr> <tr> <td>エアコン等の小規模リソースを多数（数千～数万単位）アグリゲートして参入する場合の市場設計を検討してほしい</td> <td> <p>市場設計にあたり、現時点で、アグリゲーターは大口のリソースを活用して参入することを想定している。一方、エアコン等の小規模リソースを多数活用したアグリゲーターについては、実証事業等における結果を参考にしながら、これに関連する機器個別計測やネガワット調整金等、国で検討している制度面の審議も踏まえつつ、その詳細を改めて検討することとしてはどうか。また、事業者においてもそのビジネスモデルでどのように事前審査、アセスメントを実現できるか提案をいただくこととしてはどうか。</p> </td> </tr> </tbody> </table>			ご意見	対応方針	上げDR（下げ調整力）の取扱いを検討してほしい	下げ調整力の ΔkW は当面調達しないことと整理されており、余力活用契約若しくは優先給電ルールに基づき運用されることとなる。ただし、上げDRの活用については、国の審議会で論点とされていることから、ご意見は資源エネルギー庁に申し伝える。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 系統への逆潮流について、制度設計の方向性を早期に明確化してほしい ・ ポジワットのアグリゲート、またはネガ/ポジワット混在のアグリゲートにより市場に参入する場合の取扱いについて検討してほしい 	<p>需要家等からの逆潮流はポジワットとなるが、現行の「一般送配電事業者が行う調整力の公募調達に係る考え方」において、調整力である電源 I の募集単位は、「原則としてユニットを特定した上で、容量単位による応札を受け付ける」とされており、ポジワットのアグリゲーションは想定されていない。需給調整市場でポジワットのアグリゲーションの参入を認めるかは、国における検討が必要と考えられるため、ご意見は資源エネルギー庁に申し伝える。</p>	エアコン等の小規模リソースを多数（数千～数万単位）アグリゲートして参入する場合の市場設計を検討してほしい	<p>市場設計にあたり、現時点で、アグリゲーターは大口のリソースを活用して参入することを想定している。一方、エアコン等の小規模リソースを多数活用したアグリゲーターについては、実証事業等における結果を参考にしながら、これに関連する機器個別計測やネガワット調整金等、国で検討している制度面の審議も踏まえつつ、その詳細を改めて検討することとしてはどうか。また、事業者においてもそのビジネスモデルでどのように事前審査、アセスメントを実現できるか提案をいただくこととしてはどうか。</p>
ご意見	対応方針									
上げDR（下げ調整力）の取扱いを検討してほしい	下げ調整力の ΔkW は当面調達しないことと整理されており、余力活用契約若しくは優先給電ルールに基づき運用されることとなる。ただし、上げDRの活用については、国の審議会で論点とされていることから、ご意見は資源エネルギー庁に申し伝える。									
<ul style="list-style-type: none"> ・ 系統への逆潮流について、制度設計の方向性を早期に明確化してほしい ・ ポジワットのアグリゲート、またはネガ/ポジワット混在のアグリゲートにより市場に参入する場合の取扱いについて検討してほしい 	<p>需要家等からの逆潮流はポジワットとなるが、現行の「一般送配電事業者が行う調整力の公募調達に係る考え方」において、調整力である電源 I の募集単位は、「原則としてユニットを特定した上で、容量単位による応札を受け付ける」とされており、ポジワットのアグリゲーションは想定されていない。需給調整市場でポジワットのアグリゲーションの参入を認めるかは、国における検討が必要と考えられるため、ご意見は資源エネルギー庁に申し伝える。</p>									
エアコン等の小規模リソースを多数（数千～数万単位）アグリゲートして参入する場合の市場設計を検討してほしい	<p>市場設計にあたり、現時点で、アグリゲーターは大口のリソースを活用して参入することを想定している。一方、エアコン等の小規模リソースを多数活用したアグリゲーターについては、実証事業等における結果を参考にしながら、これに関連する機器個別計測やネガワット調整金等、国で検討している制度面の審議も踏まえつつ、その詳細を改めて検討することとしてはどうか。また、事業者においてもそのビジネスモデルでどのように事前審査、アセスメントを実現できるか提案をいただくこととしてはどうか。</p>									

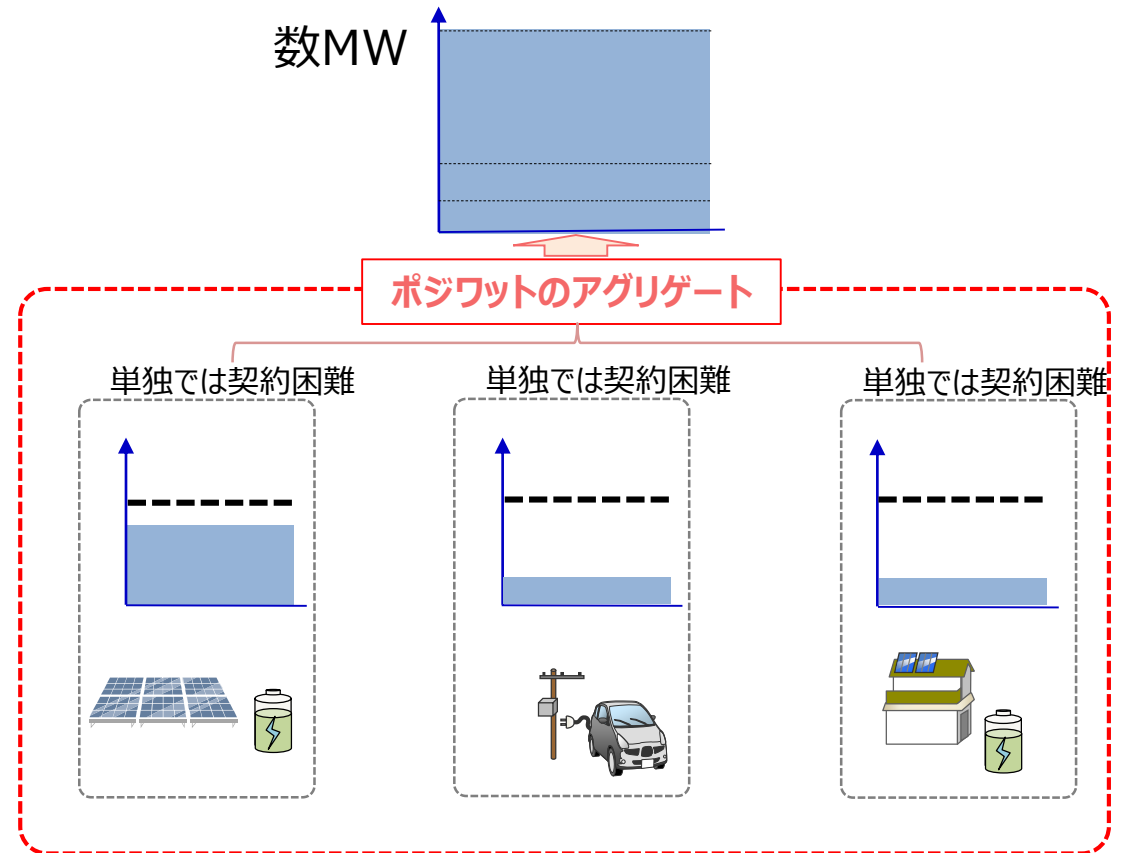
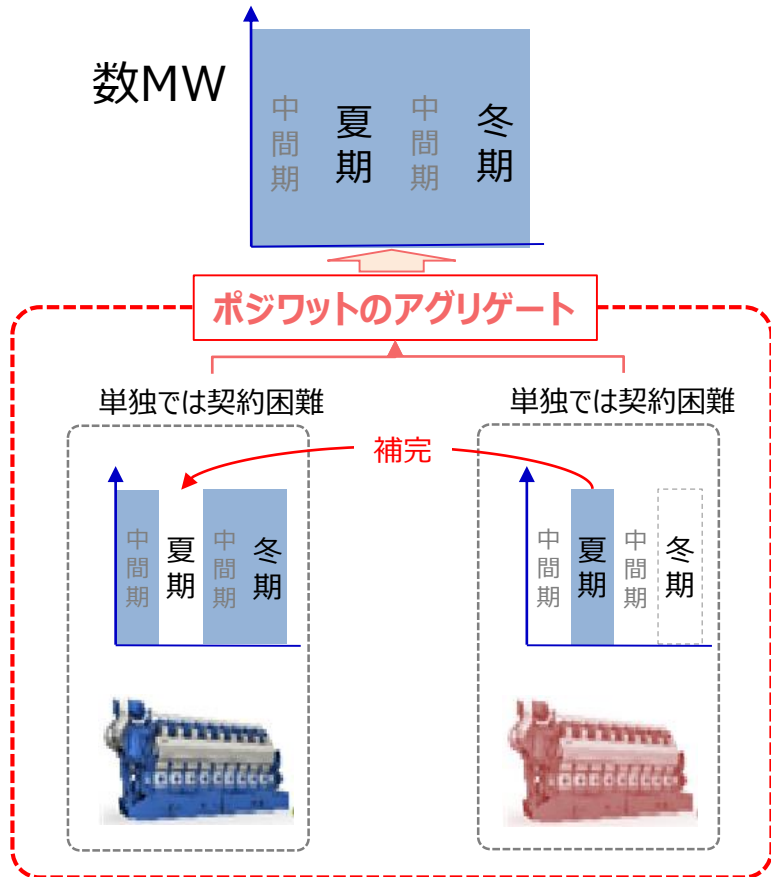
第12回 需給調整市場検討小委員会
資料2

逆潮流アグリゲーションが期待される事例

- 逆潮流をアグリゲートすることは、容量は大きいが年間で安定したパフォーマンスが期待できない場合、容量が小さく最低入札容量を満足しない事例が考えられる。

事例1：季節別などで逆潮流余力量に差があり、年間で安定したパフォーマンスが期待できない発電場所

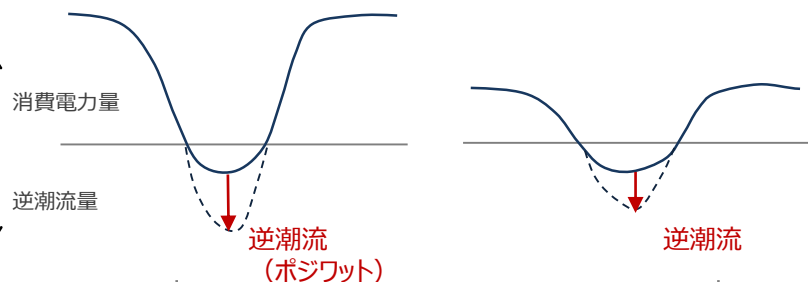
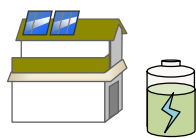
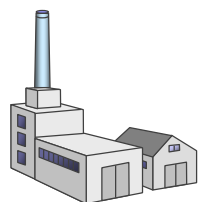
事例2：容量が小さく、ユニット単独では公募や市場の最低入札容量に満たないような発電場所



【参考】逆潮流をアグリゲーションする際の組み合わせ

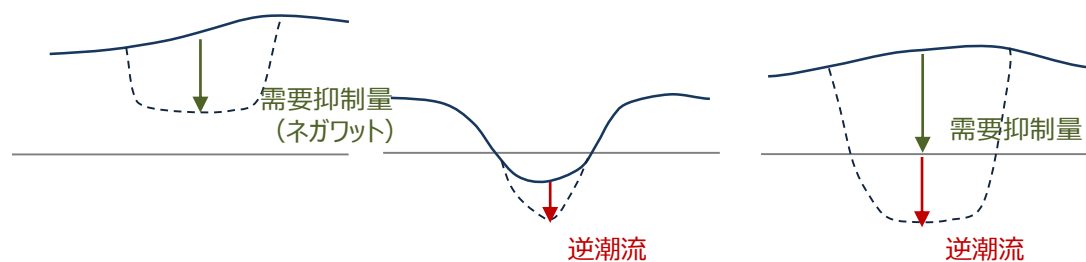
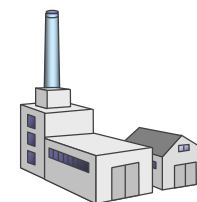
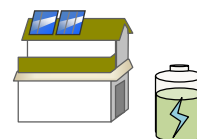
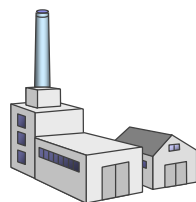
- 逆潮流をアグリゲートし活用する際には、①逆潮流（ポジワット）だけをアグリゲーションするケース、②逆潮流と需要抑制量（ネガワット）を組み合わせるアグリゲーションするケースが考えられる。

① 逆潮流（ポジワット）だけをアグリゲーションするケース



アグリゲーション

② 逆潮流と需要抑制（ネガワット）を組み合わせるアグリゲーションするケース



アグリゲーション

事業者ヒアリングの概要

- 逆潮流アグリゲーションも調整力として認めるべきとの要望とリソース保有状況を確認。
- 一方、多くのリソースは現在逆潮流契約をしておらず、今後活用が認められた後に、系統連系協議の負担、逆潮流用メーターの費用、収益性の検証が必要との声が多かった。

事業者	概要
事業者A	<ul style="list-style-type: none">● 想定リソースは、太陽光に併設する家庭用蓄電池(20年度で2万台、40MW)を設置計画中。将来的にはEVやエコキュートとの組み合わせも視野。● 卒FIT太陽光の顧客への新規エネルギービジネスとして成長させたい。
事業者B	<ul style="list-style-type: none">● 想定リソースは、ピークカット用産業用蓄電池(約500kW)。● 制度整備次第で、ある程度のポテンシャルは期待できる。● 電源I'の自家発は逆潮流防止機能が具備されているが、ポテンシャルあり。
事業者C	<ul style="list-style-type: none">● 想定リソースは家庭用蓄電池(2021年度以降、年1万台、30MW)。● 中3社と九州にて販売し、蓄電池1万台の5%でも1.5MWのポテンシャルあり。
事業者D	<ul style="list-style-type: none">● 想定リソースは、地冷用コジェネ(2~6.5MW)、工場コジェネ(5MW)。コジェネは季節により稼働可否があり、これらを統合したい。● 首都圏で、逆潮流アグリゲーションのリソースとなる非常用発電機は約1GW存在[※]※第三者所有分を含む
事業者E	<ul style="list-style-type: none">● 想定リソースは家庭用燃料電池(56MW(8万台×0.7kW))。● 逆潮流契約はしていないが、コジェネ(150MW)も保有。
事業者F	<ul style="list-style-type: none">● 部分負荷で稼働しているコジェネを定格稼働できれば、リソース容量増加に貢献可能。● ポジアグリに活用可能な産業用コジェネは10件程度保有。
事業者G	<ul style="list-style-type: none">● PVと蓄電池等の普及により、リソース1台当たりの提供量増加が期待できる。
事業者H	<ul style="list-style-type: none">● 蓄電池からの逆潮流を含め、昼間の下げDRを利用しやすくなる仕組みが必要。● リソースとしては、太陽光併設の家庭用蓄電池。卒FIT太陽光は、2020年度末までに3000件強程度(蓄電池4kWを併設すれば1.2MWと想定)。全国の住宅用太陽光の契約件数は1万7000件(約80MW)。

逆潮流をアグリゲーションして調整力利用する上での課題

- 逆潮流をアグリゲーションして調整力利用するため、以下の課題の整理が必要と考えられる。

大項目	中項目	小項目
共通の課題 (契約電圧に関わらない課題)	1. 国における考え方・解釈の整理	①電源 I' の参入及び需給調整市場への参入の可否について整理されていない
	2. 逆潮流アグリに関するルールの整備	②バランシンググループの調整電源に関するルールが逆潮流のアグリゲーションを想定していない
		③逆潮流として供出したkW価値及びΔkW価値の評価方法が決まっていない
	3. 事業性の確保	④系統連系協議や計測器費用等の負担、また機器点計測が認められておらず、事業性が不透明
リソース の課題 低圧	4. 一般送配電事業者のシステム対応	⑤調整力の対価を精算するシステムが逆潮流をアグリゲーションしたものに对应していない
		⑥現在の託送システムでは低圧電源のインバランス補正処理機能が未実装

課題への対応①

- 逆潮流アグリゲーションの調整力利用に関する課題は、検討に時間を要するが異なるため、段階的に取り組むこととしてはどうか。
- 具体的には、**電源 I'に関する公募において、高圧以上のリソースからの逆潮流アグリゲーションが2021年度以降速やかに参入可能となることを目指す**こととしてはどうか。2021年度以降の速やかな参入を実現するため、本年度内に検討を進め、次回のERAB検討会で報告する。

【第一ステップ】

① 電源 I'の参入及び需給調整市場への参入の可否について整理されていない

「一般送配電事業者が行う調整力の公募調達に係る考え方」において、原則ユニット単位で応札を受付とされており、**逆潮流のアグリゲーションは想定されていない。**

⇒電力・ガス取引監視等委員会において、ガイドラインの考え方を整理してはどうか

⇒その結果を受け、需給調整市場における解釈も資源エネルギー庁において検討してはどうか

【第二ステップ】

② バランシンググループの調整電源に関するルールが逆潮流のアグリゲーションを想定していない

⇒一般送配電事業者において対応を検討

③ 逆潮流として供出したkW価値の評価方法が決まっていない

⇒資源エネルギー庁、詳細については電力広域的運営推進機関において対応を検討

⑤ 調整力の対価を精算するシステムが逆潮流をアグリゲーションしたものに对应していない

⇒一般送配電事業者において対応を検討

まずは、電源 I'での活用を目指す

課題への対応②

- 電源 I'での活用を認められた後、引き続き需給調整市場での活用、また低圧リソースからの逆潮流の調整力利用も実現に向けて検討を進めていくこととしてはどうか。

④ 系統連系協議や計測器費用等の負担、また機器点計測が認められておらず、事業性が不透明

⇒事業に必要な計器類の費用等に関しては、事業者負担が基本の考え方ではないか

・現状、制御量の評価は受電点で行う必要があるが、制御を行ったリソースと無関係な需要負荷変動の影響を受けてしまうこと等により、事業性が不透明になることが想定される。

⇒機器点計測については計量制度に関連する審議会等の議論を考慮しつつ、必要に応じて、制御量評価WGで検討を行う

⑥ 現在の託送システムでは低圧電源のインバランス補正処理機能が未実装

・低圧リソースに関しては、小規模多数を制御・アグリゲートすることになり、高圧以上のリソースに比べ事業性でも課題がある。

⇒制御・通信技術の進展や①～⑤の課題の検討状況も考慮しつつ、検討を進める

1. 逆潮流アグリゲーションの調整力としての活用
2. 逆潮流アグリゲーションに活用される主なリソース
 - ① 蓄電池・電動車
 - ② コージェネレーション・エネファーム

需要場所からの逆潮流が想定されるリソース

- 需要地点から逆潮流を行うためには、発電もしくは放電が可能なリソースが必要となる。
- 需要側に設置される発電・放電が可能であり、かつアグリゲーションビジネスに適した制御が可能なリソースとしては、主に蓄電池、電動車、コージェネレーション、エネファーム等が挙げられる。

需要側発電設備に関する日本の導入量（推計値）

定置用リチウムイオン蓄電池^{注1}

**約650 MW
(248,867 台)**

2018年における定置用LIB蓄電システムの出荷実績台数に対して、1台あたり2.6kW（日本メーカー平均^{注2}）と想定

出典：JEMA「定置用リチウムイオン蓄電システム 自主統計」

車載用蓄電池

**約1,000MW
(206,780 台)**

2017年におけるEV・PHV累積導入台数に対して、1台あたり5kW（VPP実証における想定）と想定

出典：次世代自動車振興センター

コージェネレーション^{注2}

**10,765 MW
(17,553 台)**

2019年3月末における累積導入容量・台数

出典：コージェネ財団

エネファーム

**約203 MW
(291,426台)**

2018年8月末における補助金申請・交付台数。1台あたりの容量は700W。

出典：資源エネルギー庁

注1 家庭用と産業用蓄電システムの台数

注2 家庭用燃料電池（エネファーム）や家庭用ガスエンジン（エコウィル、コレモ）は含んでいない。

注3 経済産業省「定置用蓄電池の普及拡大及びアグリゲーションサービスへの活用に関する調査」における各社の蓄電池のラインナップより。

【参考】分散型エネルギーリソース（DER）のポテンシャル

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
- △：課題があるが将来において活用に期待
- ×：活用が困難か

		名称	電源 I' 容量市場	スポット市場 時間前市場	三次調整力②	三次調整力① 二次調整力②	二次調整力①	一次調整力	
		調達目的	需給ひっ迫時の供給力 (予備力)	BGのバランス機能・供給力	FIT特例に伴う予測誤差対応	GC後の調整力 (EDC相当)	GC後の調整力 (LFC相当)	GC後の調整力 (GF相当)	
調整・制御機能を 持たないDER	調整・制御機能を 持たない小規模発電	PV/WT等の変動再生エ	×	×	×	×	×	×	
	系統直付け DER	発電設備 小規模バイオマス発電 メガソーラー+蓄電池	◎	◎	○	△	△	○	
蓄電設備 蓄電設備、V2G、 揚水発電		◎	◎	○	△	△	○		
調整・制御機能を持 つDER	需要家側エネルギーリソース	常時活用可能	発電設備 (逆潮流分※)	◎	◎	○	△	△	○
			発電設備 (逆潮流なし)	◎	◎	○	△	△	○
			蓄電設備 (逆潮流分※)	◎	◎	○	△	△	○
		蓄電設備 (逆潮流なし)	◎	◎	○	△	△	○	
		負荷設備 (生産設備)	◎	◎	○	△	△	○	
		負荷設備 (共用設備)	◎	◎	○	×	×	×	
		常時活用不可	発電設備 (逆潮流分※)	◎	△	×	×	×	×
			発電設備 (逆潮流なし)	◎	△	×	×	×	×
			負荷設備	◎	△	×	×	×	×

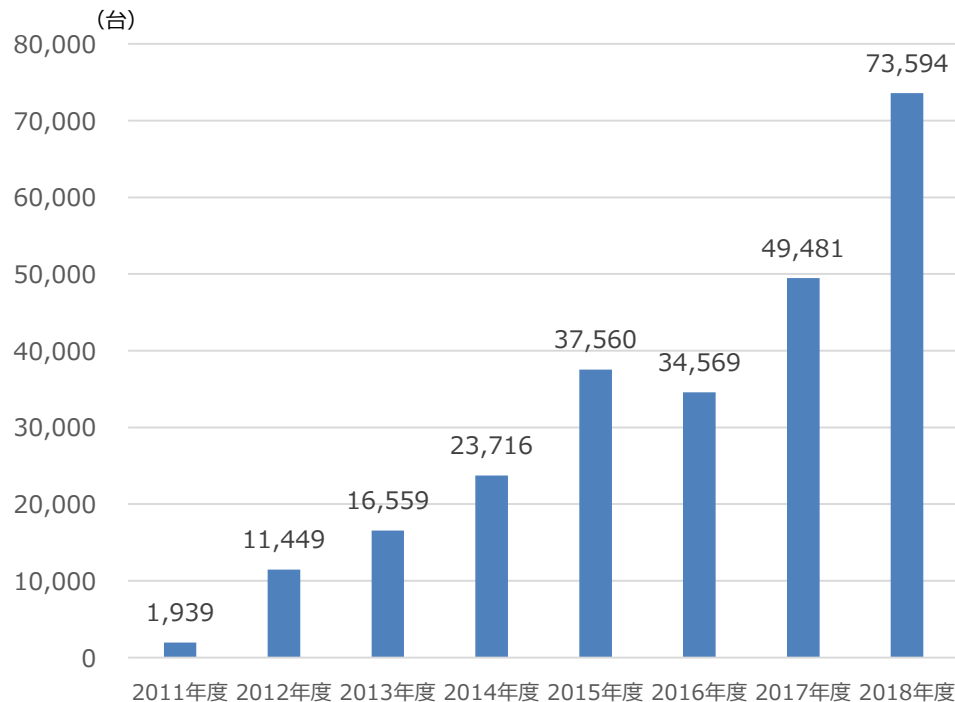
※現時点では、逆潮流分をアグリゲートしたものを調整力として活用することは制度上認められていない。

1. 逆潮流アグリゲーションの調整力としての活用
2. 逆潮流アグリゲーションに活用される主なリソース
 - ① 蓄電池・電動車
 - ② コージェネレーション・エネファーム

定置用リチウムイオン蓄電システムの市場動向

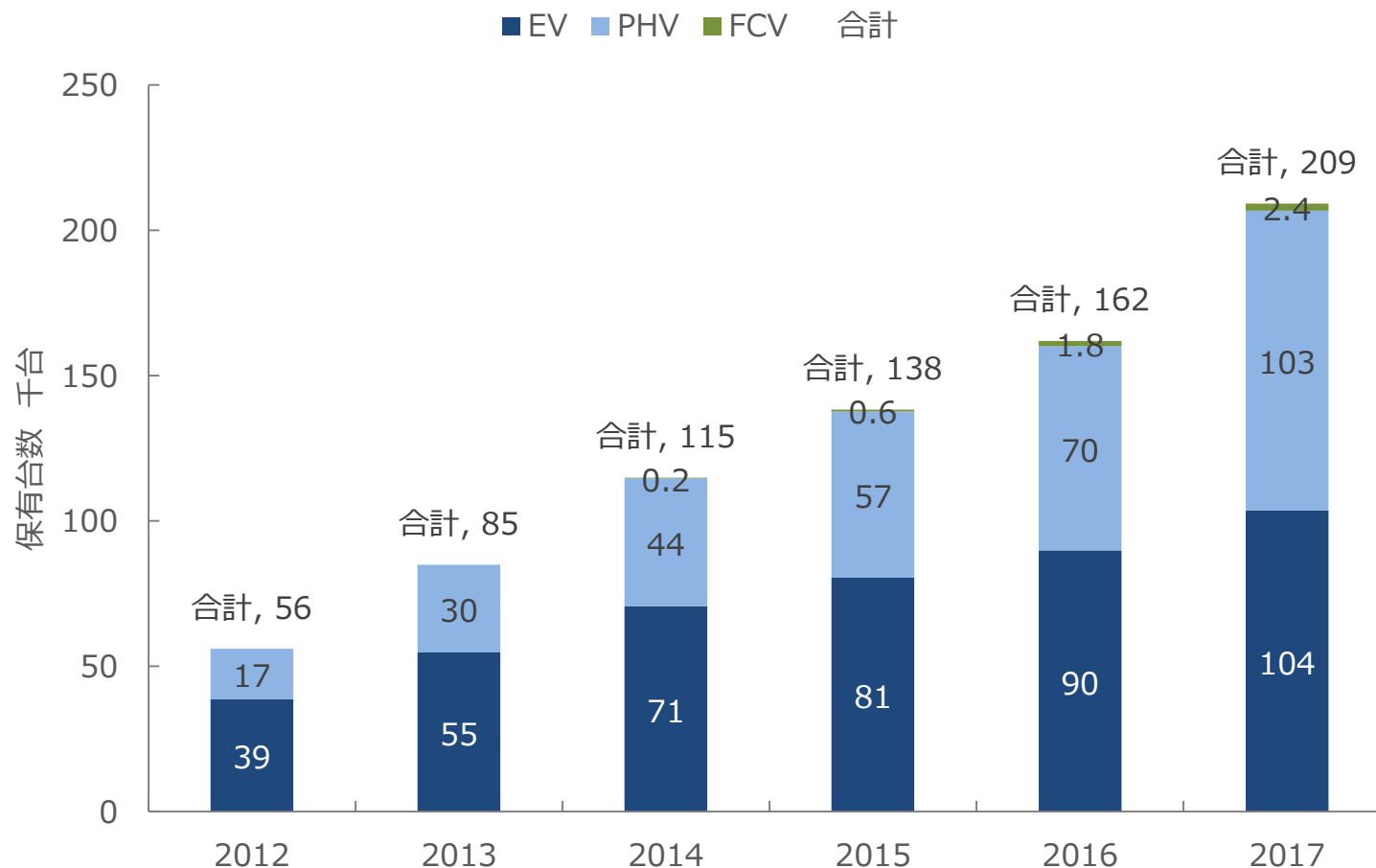
- 国内では、**2018年度の出荷台数が7万台を超え、記録的出荷実績**となった。
- 約9割は家庭用であり、**太陽光余剰電力の自家消費率向上に寄与することが期待**される。
- 卒FIT太陽光と併設されれば、**逆潮流アグリゲーションのリソース**となることも期待できる。

国内の定置用リチウムイオン蓄電システムの出荷台数（各年値）



電動車の普及動向

- 日本では、2017年までに約21万台の電動車が普及。



注 EV:電気自動車 PHV:プラグインハイブリッド自動車 FCV:燃料電池自動車

- EVは乗用車、軽自動車、その他の合計値
- 本データは、自動車検査登録情報協会データと主要メーカーへのヒアリング調査等により算出した各年度末時点の推定値
- FCVについては、2014年度末からデータの計上を開始

系統連系に関するJET認証の改善対応

- 2019年6月に家庭用蓄電システムおよび電動車用充放電器について、**逆潮流が可能なタイプもJETの系統連系に関する認証制度の対象とすべく改定**している。

改善項目	内容
JETの認証対象範囲の拡大 (https://www.jet.or.jp/new/new317.html)	<ul style="list-style-type: none">① 逆潮流可能な定置用蓄電システムやEVPSを認証対象に② 別筐体に設けられた自立運転用開閉器を用いて自立運転を行う形態のPCSを認証対象に →海外メーカー等で採用されている蓄電システムも認証対象に③ PV(太陽電池)+BS(蓄電池)やPV+EV(電気自動車)等も、単相機に加え三相機器も認証対象に
試験設備の増強	<ul style="list-style-type: none">① 福島ラボに追加投資し、認証申込者が立会い可能な認証環境を整備 →不具合/不適合発生時も認証申込者が直接確認でき、その場で修正対応が可能 (https://www.jet.or.jp/new/new319.html)② 横浜ラボで認証申込者が立会いで動作確認等ができる環境を整備 →PCSのソフトウェア修正、試験に必要な設定方法や動作の確認等ができ、試験準備の短縮や認証申込者が不具合の修正をその場で実施可能
認証お申し込み者へのサービス 拡充	<ul style="list-style-type: none">① 1~2回/月の頻度で、認証申込者に対し、試験の進捗状況のメールを発信
新しい認証の要望を収集する 窓口を開設	<ul style="list-style-type: none">① 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 (https://www.jet.or.jp/new/new320.html)

【参考】系統連系のプロセス

- 蓄電システム等の分散型電源を設置する際には、電力会社が定める系統につなぐために必要な性能に関する要件を満足していることを確認する必要がある（系統連系協議）。
- **系統連系協議に関する技術的確認を円滑に行うことを目的に、JETが事前に蓄電システム等の型式認証を実施している（JET認証）。当該認証を得た製品は、電力会社への提出書類の削減等が可能となる。**

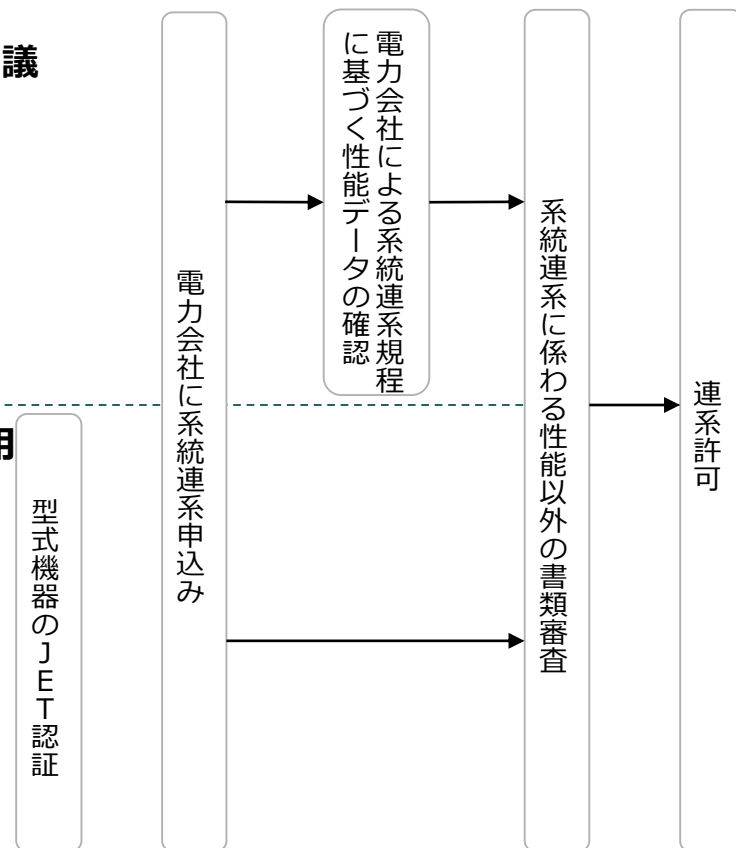
系統連系に関する規程

規程名	内容
電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> ● 資源エネルギー庁が策定 ● 系統連系に必要な要件のうち、電力品質に関する事項などについて考え方を整理したもの
系統連系規程	<ul style="list-style-type: none"> ● 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドラインに基づき、日本電気協会が策定 ● 有識者、電力会社、JEMAなどが委員として検討に参加し、その結果を日本電気技術規格委員会で承認
小型分散型発電システム用系統連系保護装置等の試験方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 系統連系規程に記載されている性能を満足していることを確認するための試験方法（JET認証試験） ● 電気安全環境研究所（JET）で策定 ● 有識者、電力会社、JEMAなどが委員として参加

系統連系の協議フロー

個別連系協議のケース

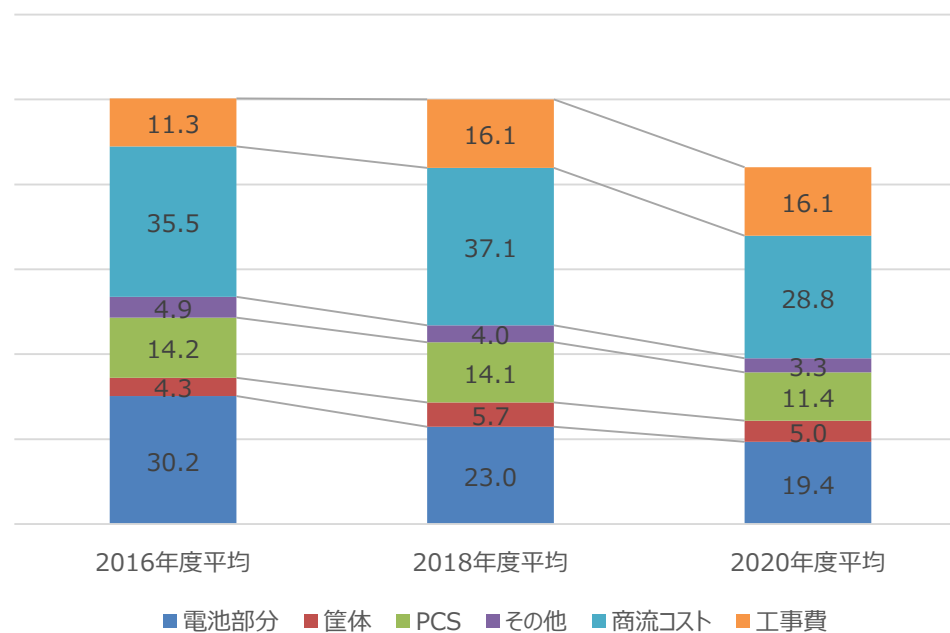
JET認証利用のケース



【参考】国内における家庭用蓄電システムのコスト割合

- 国内メーカーのヒアリングを踏まえ、2018年度の各メーカー平均価格を100%として、2016年度と2020年のメーカー平均価格を比較。
- 2016年と2018年を比較すると、電池部分のコストの割合は減少したが、商流コストや工事コストの割合が増加したため、全体の価格はほぼ同等になっている。
- 「商流」と「電池部分」が蓄電システムにおけるコストの約6割を占めている。

年度別家庭用蓄電システムのコスト割合 (%)



※1 その他：加工費、販売管理費、通信費など

※2 2020年度の工事費を除く数値は、各メーカーの見込値・目標値で、工事費については2018年度価格同等としている

※3 主要メーカーへのヒアリングに基づき、作成

【参考】家庭用蓄電システムの課題と対応案

- 家庭用蓄電システムの普及拡大のためには以下の対応が必要ではないか。

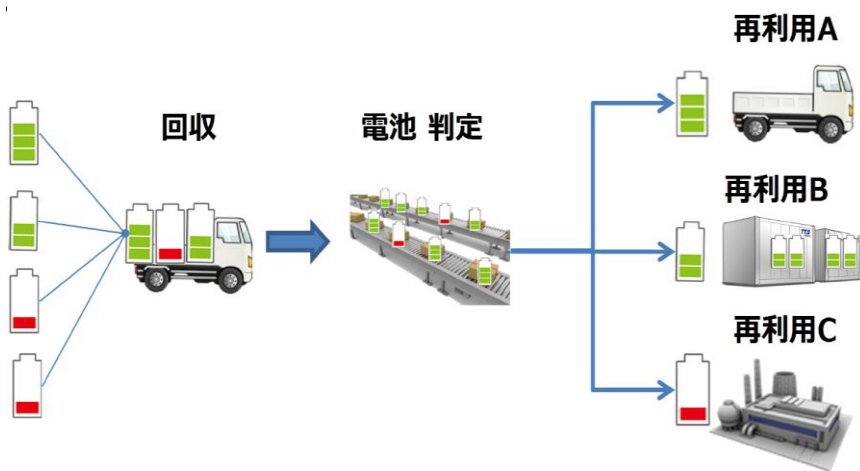
課題	対応案
電池部分のコスト	<ul style="list-style-type: none">● リユースバッテリー市場の創出● 目標価格設定に基づく導入支援
商流コスト	<ul style="list-style-type: none">● TPO※、リース等のサービスモデルの多様化● 直販等の販売ルートが多様化
その他	<ul style="list-style-type: none">● 市場投入の迅速化のため、JET認証（系統連系認証）の改善● 電力取引市場等の活用による需要家メリットの拡大 （需給調整市場・容量市場・再エネ抑制回避の実現）

※TPOモデル：（Third Party Ownership）第三者保有モデル

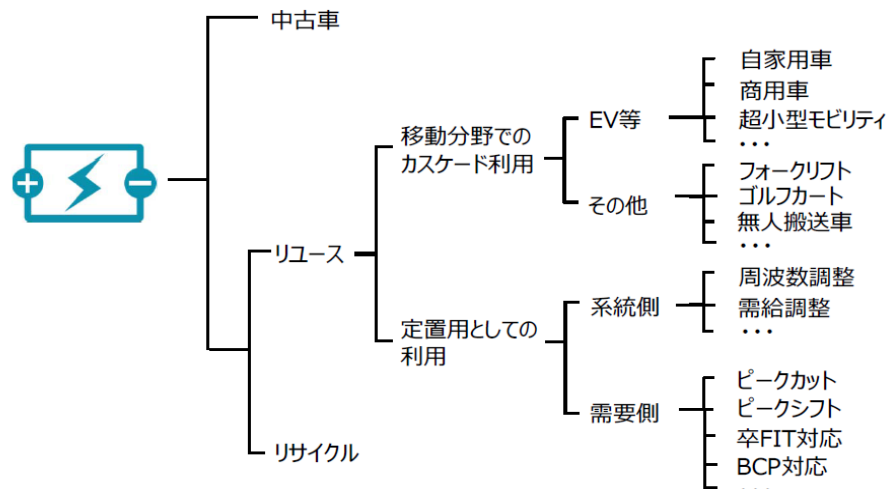
【参考】リユースバッテリー市場の創出（安全評価等の整備）

- 電動車の普及に伴い、電池が大量に流通することを踏まえ、①電池資源の有効利用、②リユース事情を創出し、**エネルギーリソースとしての活用促進を目指す**
- 車載用電池の二次利用に関するユースケースはユーザーや求められるバッテリー性能の考え方などを踏まえ、ユースケース毎に今後の取組方針を検討していく

リユース・リサイクルのフロー（一例）



ユースケース



想定される主な課題

- 二次利用におけるリユースバッテリーの安全評価・性能保証
- 車載用電池が安定的・持続的に回収が行われる体制の構築
- コストメリットの創出
(例：電池は安いものの、設置費用等が高い)

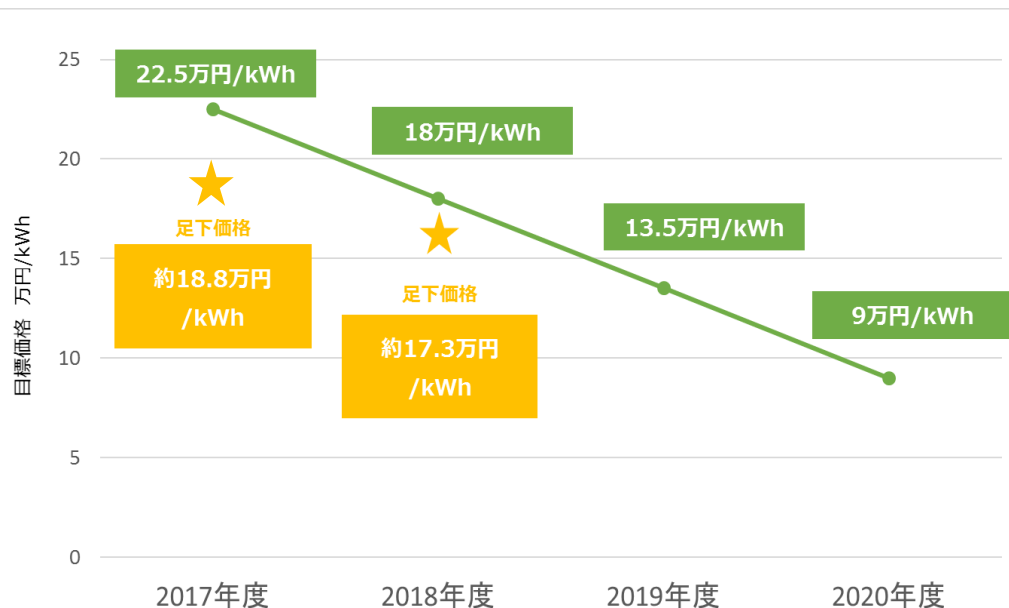
対応状況

- JARIによるリユース規格整備（国際標準提案予定）
- 自動車メーカー等による自社/共同回収スキーム構築
解体マニュアルの作成
- 事業者・自治体等による実証事業の展開

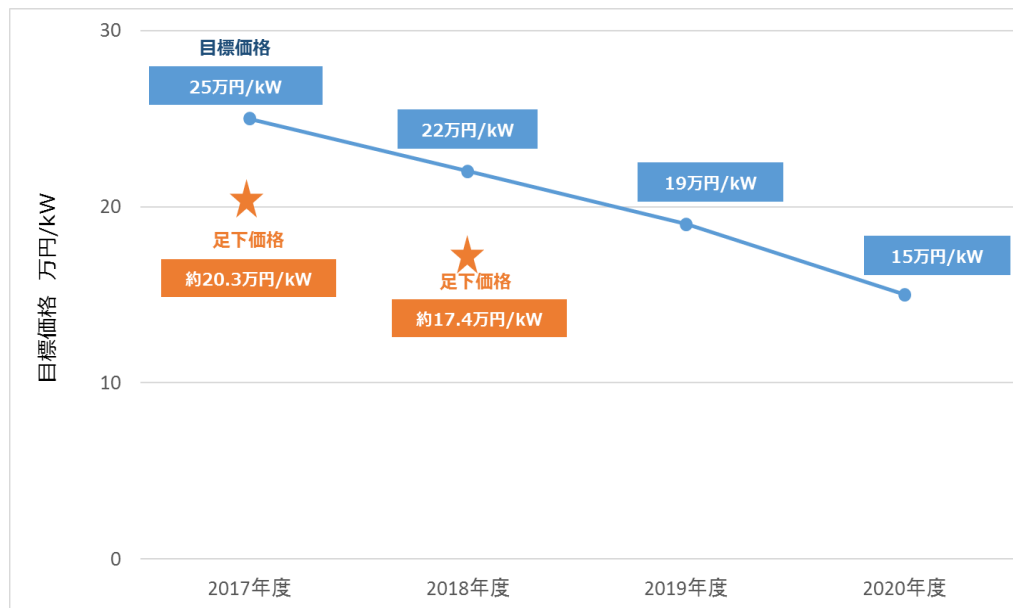
【参考】蓄電システムの価格低減に向けた取組

- これまで蓄電システムの自立的導入拡大を実現するため、目標価格を設定し、目標価格を下回った蓄電システムに対して導入支援を実施している。
- 導入支援した家庭用蓄電システムの平均価格は18.8万円/kWh（2017年度）、17.3万円/kWh（2018年度）、産業用蓄電システムは、20.3万円/kW（2017年度）、17.4万円/kW（2018年度）であった。

家庭用蓄電システムの年度ごとの目標価格



産業用蓄電システムの年度ごとの目標価格推移



- ※1 ここでの蓄電システム価格とは、「蓄電池の本体価格 + 商流コスト」（工事費を除いてユーザーが支払う金額）を指す
- ※2 家庭用については余剰電力買取制度を終了した需要家が、太陽光電気を昼間蓄電し、夜間消費することで、蓄電システムの投資費用を15年で回収できる水準
- ※3 家庭用蓄電システムの年度ごとの目標価格の図は、保証年数15年以上の蓄電システムの目標価格
- ※4 産業用については、蓄電システム導入により電力の削減便益を勘案し、7年で回収できる水準
- ※5 産業用蓄電システムにおいて、ピーク時間が1.5時間継続すると想定した換算値では、2018年目標値が14.7kWh、導入支援した平均価格が約11.6kWhとなる

V2X

- EVから電力供給先は住宅(House)、ビル(Building)、系統(Grid)など様々。2018年度よりV2G(Vehiecle to Grid)事業を開始。

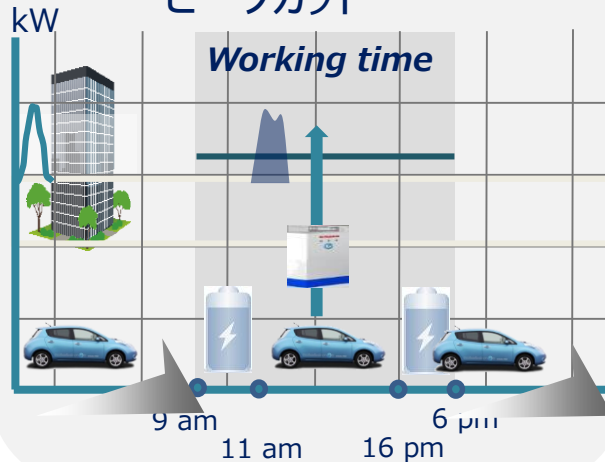
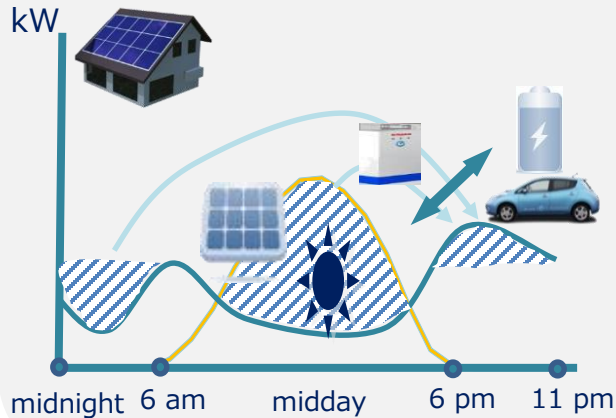
Resilience

back-up power at **grid power**

outage ピークカット

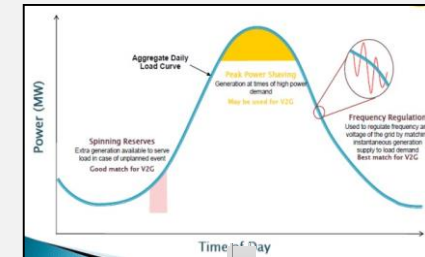
Working time

再エネの自家消費



系統安定化

Charge/discharge for grid services



Source: PJM

V2H



V2B



Smart Charging, V2G



Home

3 ~ 8 kW

Building

10 ~ 100

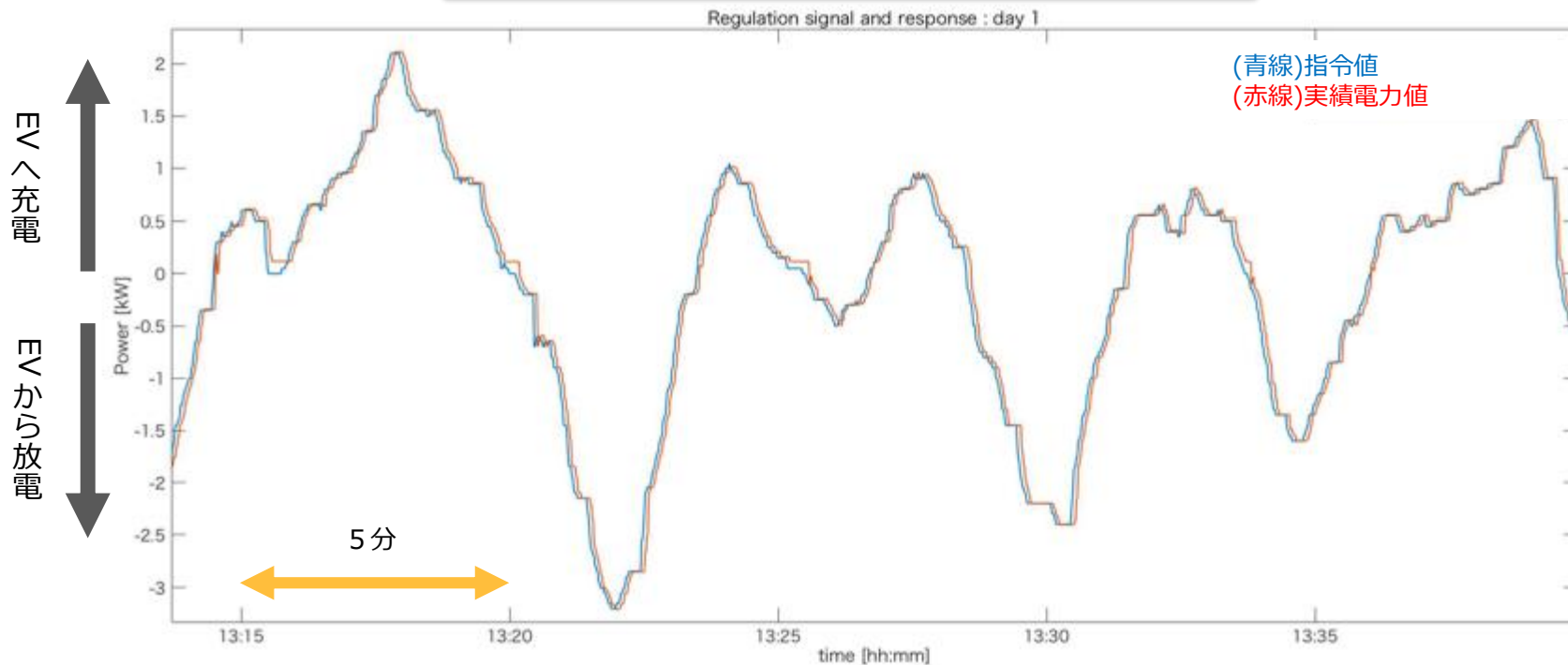
Grid

100kW ~

V2G実証の概要

- 2018年度のV2G実証において、遠隔指令に対して、指令通りにEVから系統に充放電できることを確認した。
- 一方、EVは駐車の有無や電池残量が不確実であるため、**多数のEVの行動を予測する技術の構築**が必要。その上で、**需給調整に活用できる統合制御する技術等の構築**が必要である。

周波数変動を模擬した指令に基づいた充放電制御



【参考】2019年度VPP実証事業の概要(V2Gアグリゲーター)



数十台規模のEVを統合制御し、需給バランス機能、配電安定化機能を創出をする実証事業

実証場所：事業所、工場等の駐車場
(東京電力エリア、中部電力エリア)

事業概要：事業所や工場の駐車場にEV充放電機を設置し、複数拠点にて統合制御することで需給バランスに活用できるか実証する。また配電システムを模擬することにより配電システム安定化についても検証する。



EVを高速充放電し、周波数調整に向けた制御を行う実証事業

実証場所：市民会館等の駐車場
(中部電力エリア)

事業概要：EVを秒単位の高速リアルタイム制御を行うことで、電力の周波数調整に活用できるか実証する。



太陽光発電出力抑制量の低減に向けEVの制御を行う実証事業

実証場所：研究所の駐車場 (九州電力エリア)

事業概要：EVを活用して、太陽光発電出力抑制量の低減を行うため、EVの充放電量のポテンシャルを評価し、需給調整市場等で活用できるか実証を行う。



風力発電等の再エネが電力システムに与える影響を踏まえ、EVを制御する実証事業

実証場所：事業所、ホテル等の駐車場
(東北電力エリア)

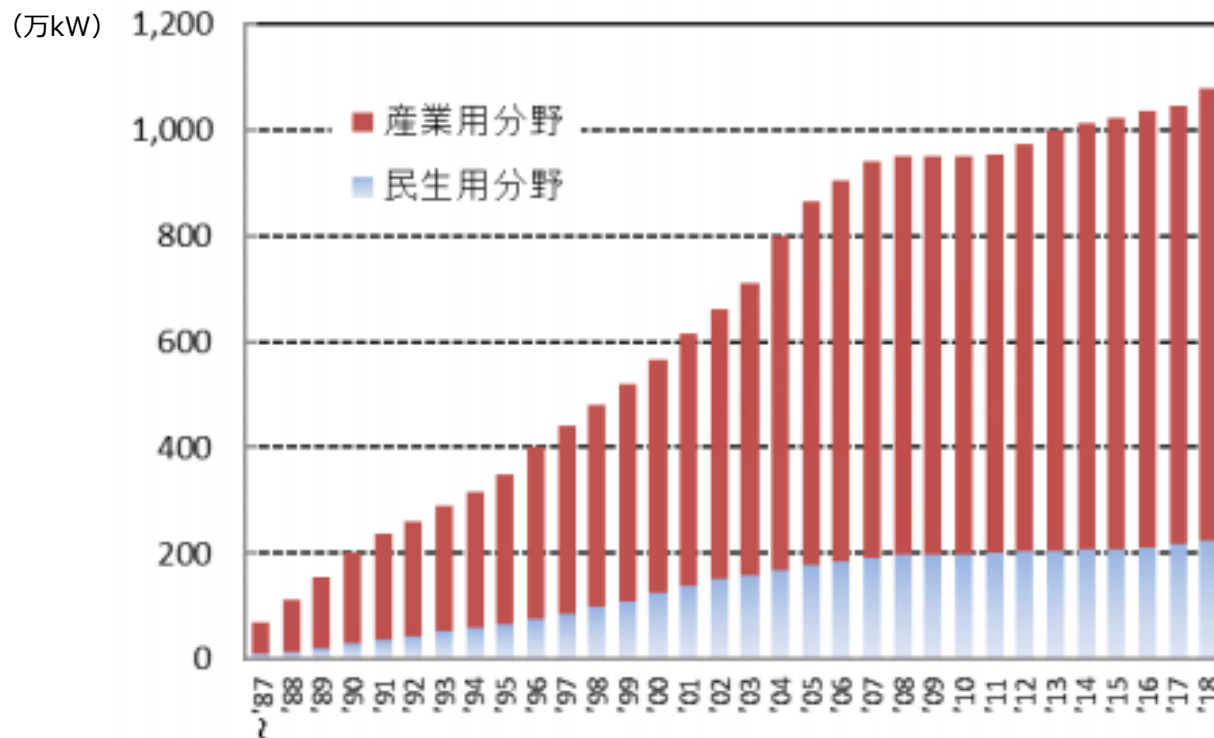
事業概要：風力発電等の再エネが電力システムに与える影響を踏まえ、EVによる電力システム向け需給調整サービスの実現可能性を実証を通して検証する。

1. 逆潮流アグリゲーションの調整力としての活用
2. 逆潮流アグリゲーションに活用される主なリソース
 - ① 蓄電池・電動車
 - ② コージェネレーション・エネファーム

日本におけるコージェネレーションの導入実績

- 2018年度末までに、**累計で約1000万kWのコージェネレーションが導入済み。**

コージェネレーションシステムの累積設置容量の年度推移 (撤去・削除分を差し引いた値)



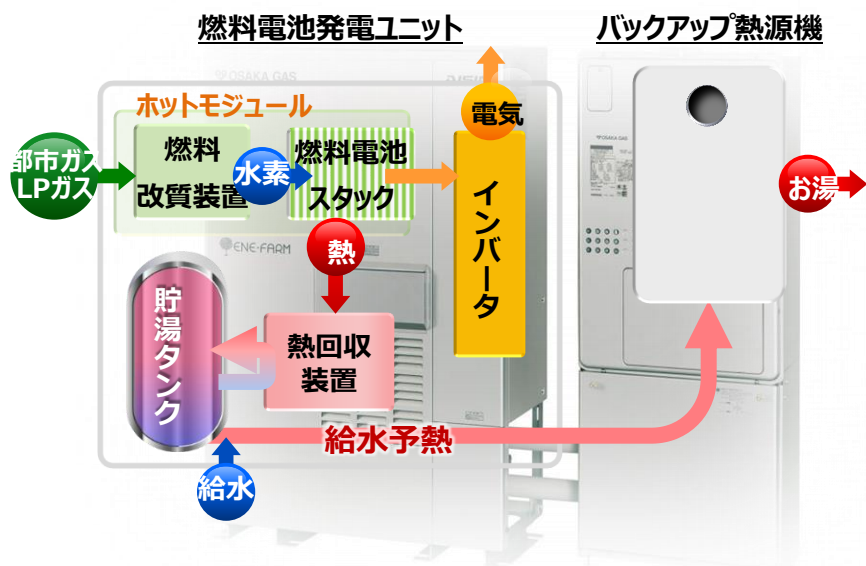
	合計	民生用 (家庭用除く)	産業用	2017年度末 (参考)
発電容量 (万kW)	1,076	223	852	1,045
台数	17,553	12,874	4,679	17,052

家庭用燃料電池（エネファーム）の普及動向

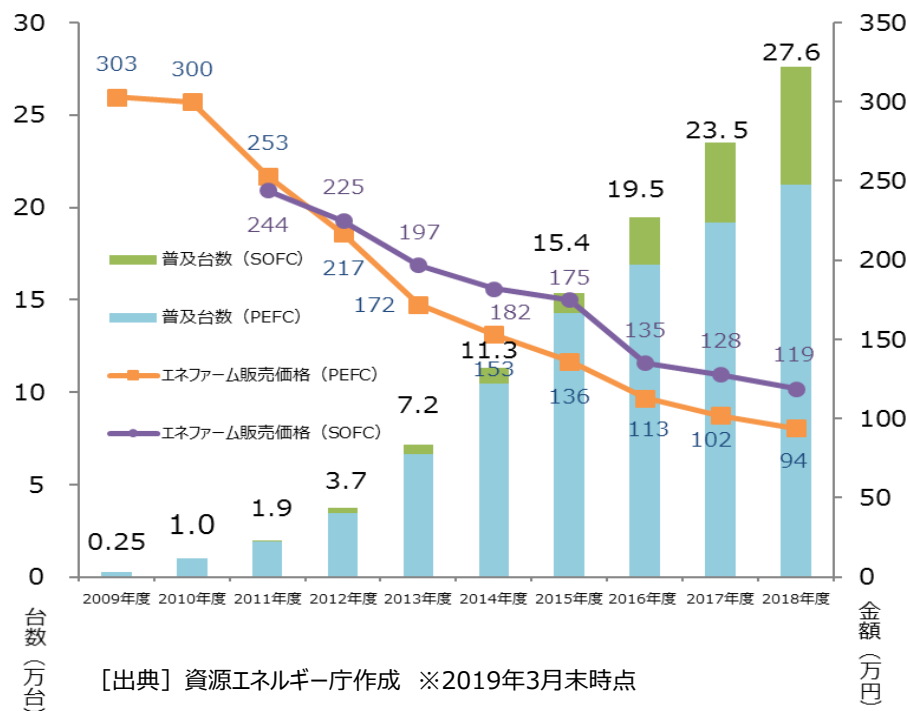
- 家庭用燃料電池（エネファーム）は、2009年に世界に先駆けて我が国で販売を開始。
- 2018年度までに累積約28万台が普及している。

家庭用燃料電池の仕組み

- 都市ガスやLPガスから取り出した水素で発電を行い、その際に発生する熱も給湯等に有効活用。
- 燃焼反応ではなく電気化学反応により発電するため高エネルギー効率、省エネルギー性能を実現（発電効率40%、総合エネルギー効率97%）。



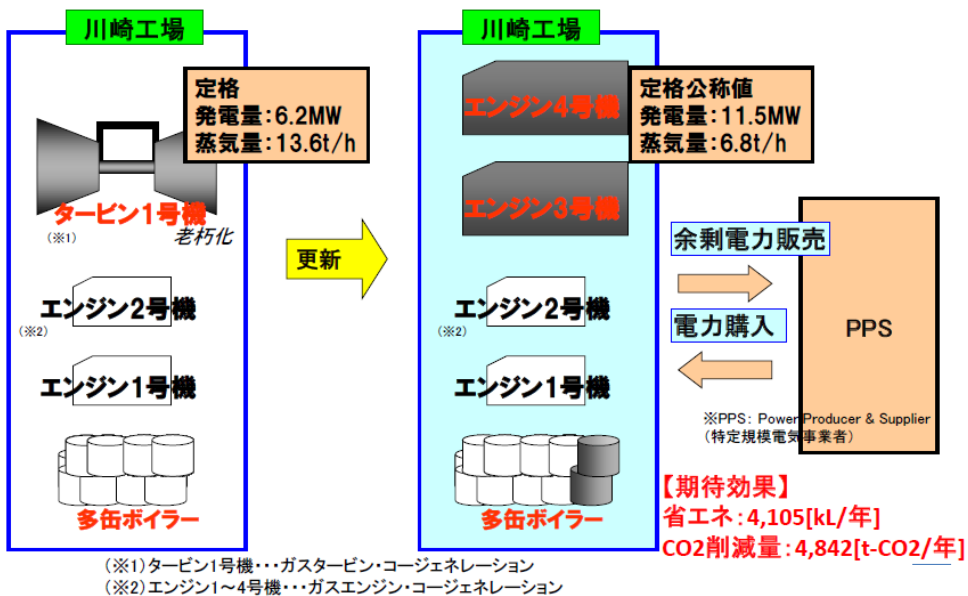
普及台数と販売価格の推移



コージェネレーションの余剰売電の事例

- 老朽化コージェネレーションの設備更新に合わせて、2基コージェネレーションを導入することにより、工場で使用する電力の全てを安定して供給する体制を構築。この予備機の余剰電力を売電することにより、有効利用を図りたいという要望もある。

余剰電力販売の仕組み



予備的にコージェネレーションを導入し活用する検討

当時直面してた問題

- ①タービン1号機の突発停止懸念・・・老朽化
- ②節電要請による購入電力制限・・・東日本大震災
- ③電力価格の上昇

⇩ ありがたい姿

電力および蒸気の安定供給で生産の安定化を図る

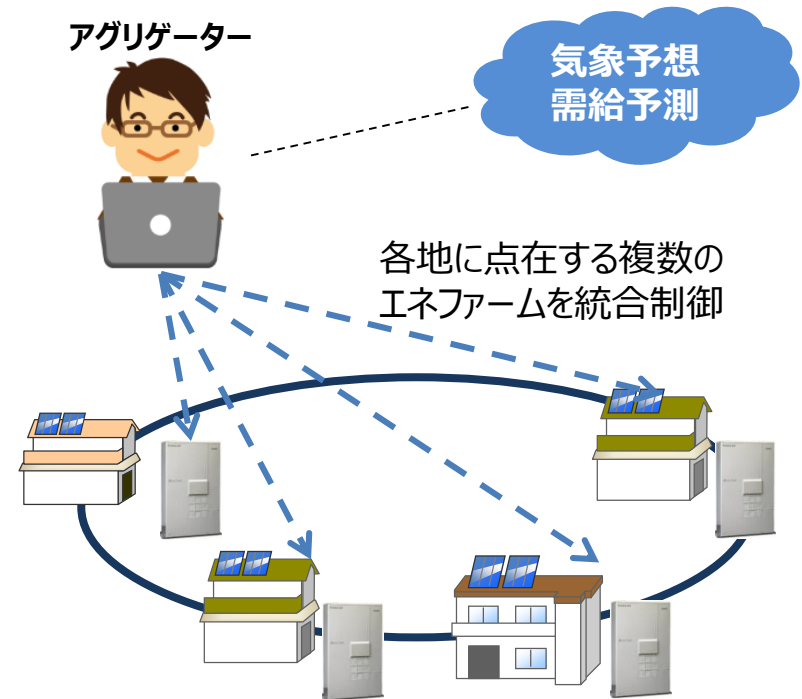
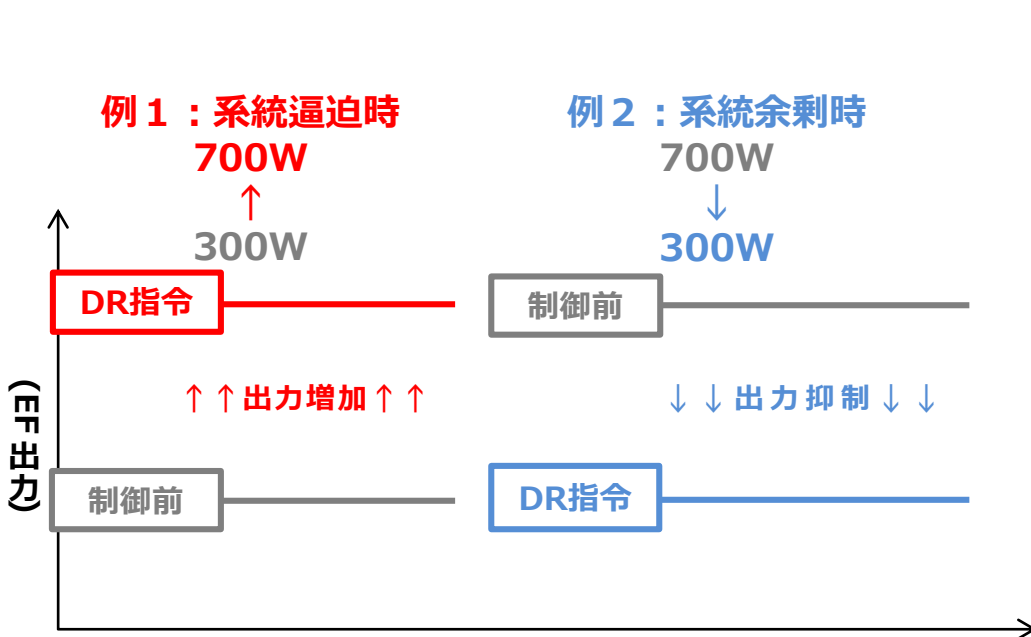
- ・コージェネレーション予備機設置 (突発停止対応)
- ・電力と蒸気の需要変動に安定して対応
- ・将来の電力と蒸気の需要変化にも対応
- ・操業負荷低減

コージェネレーション2基 (1基を予備機的な位置づけ) を設置

家庭用燃料電池（エネファーム）の更なる活用

- 再生可能エネルギー大量導入に向け、エネファームも家庭内だけでなく、外部環境（系統需給や気象予想）に応じた出力制御を行うことによって、電力系統安定化や柔軟性向上に貢献が可能。

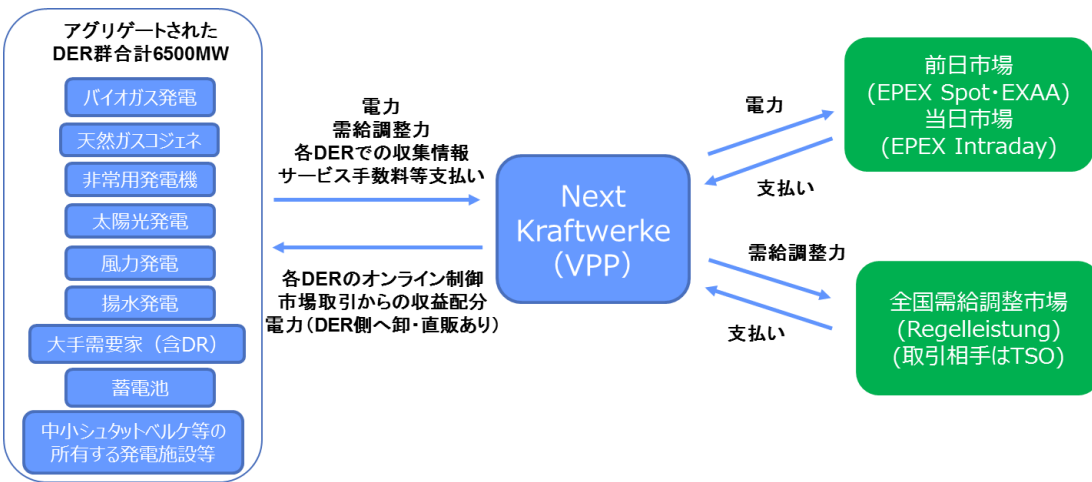
エネファームの出力制御のイメージ



海外におけるコージェネレーションを調整力として活用する事例

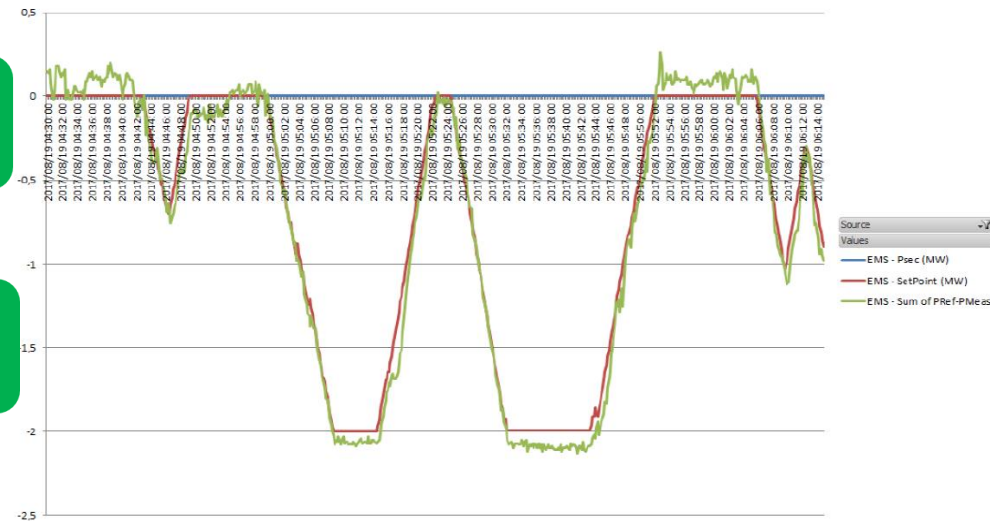
- ドイツにおいては、周波数回復予備力（aFRR）※にバイオマスや天然ガス等のコージェネからの逆潮流をアグリゲーションし、市場の最低入札要件1MWに対して、2MWの出力を確保している。

Next Kraftwerkeのビジネスモデル全体概念図



出典：IEEJ デジタル技術を活用した新たなエネルギービジネスに関する調査

Next KraftwerkeによるaFRR制御結果



出典：Next Kraftwerke資料より作成

※日本における二次調整力に相当。コントロールエリア内のエネルギーバランスと周波数コントロール（負荷周波数管理）