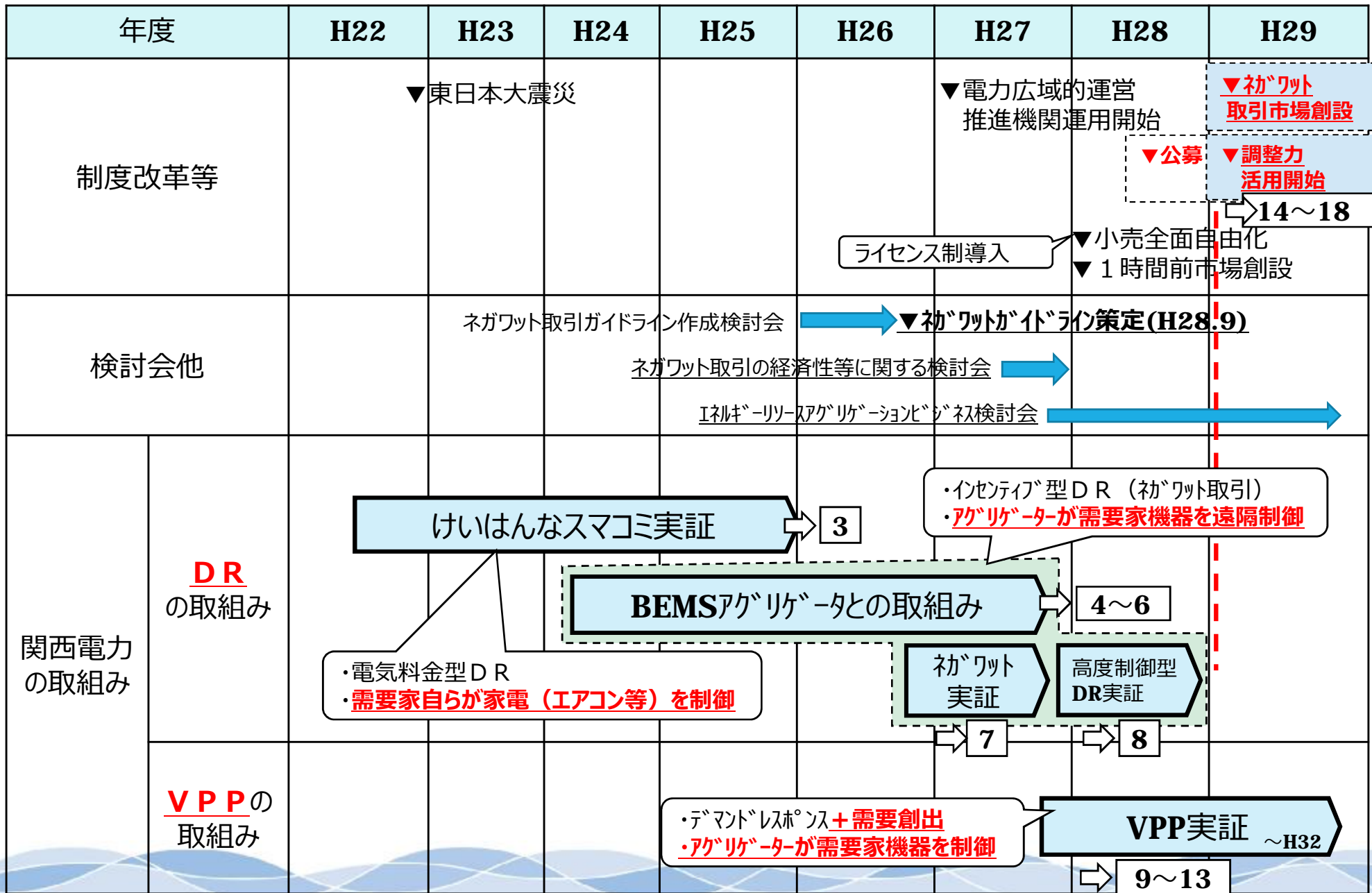


デマンドレスポンス等に関する関西電力の 取組みについて

平成**29**年**3**月**22**日
関西電力株式会社

デマンドレスポンス等に関する関西電力の取組み

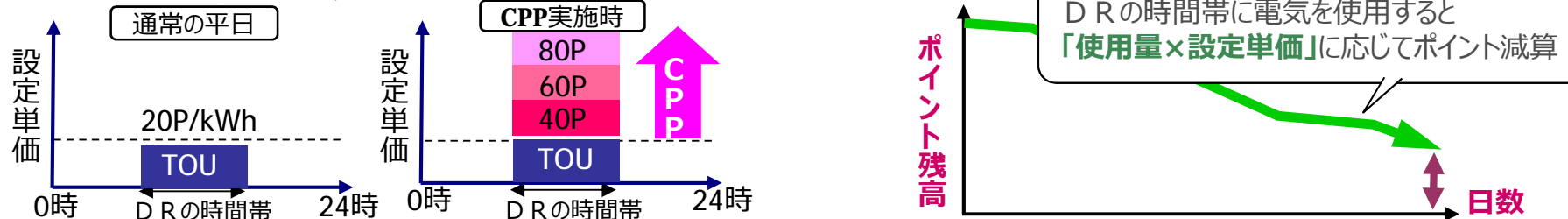


- H24～25年度にかけて、けいはんな地域の約700世帯を対象に、タブレット端末を配布し、**ICTを活用したデマンドレスポンス(DR)を実施しました。**(実証では、参加世帯を4つのグループに編成し、異なる手法を適用)
- 節電のお知らせ、時間帯別料金【TOU】・ピーク時変動料金【CPP】、省エネコンサルの各種手法による効果を基準グループ(見える化のみ)との比較により、各種手法に需要抑制効果を確認しました。**

擬似的料金制度のイメージ

※ICT:Information and Communication Technology、TOU:Time Of Use、CPP:Critical Peak Pricing

- ・TOU・CPPを実施する参加者各戸に、予めポイントを配布します。
- ・DRの時間帯(夏13～16時、冬18～21時)の電気使用量に以下の単価を乗じたポイントを、予め配布するポイントから減算します。
- ・実施期間中の平日に、上記減算を毎日繰り返し、残ったポイントを1P=1円で換算します。
- ・DR実施の前日に参加者各戸にお知らせします。



実証の結果		H24年度 夏 (7月～9月)	H24年度 冬 (12月～2月)	H25年度 夏 (7月～9月)	H25年度 冬 (12月～2月)
基準		約0.26kWh	約0.55kWh	約0.29kWh	約0.55kWh
TOU [基準と比較]		▲7.3%	▲14.5%	▲7.6%	▲14.6%
CPP [TOUと比較]	40P	▲11.3%	▲2.6%	▲3.7%	▲1.8%
	60P	▲13.6%	▲4.9%	▲5.5%	▲3.6%
	80P	▲15.9%	▲7.2%	▲7.1%	▲5.4%

- 実証1年目から2年目にかけては、プログラムへの飽き・節電の疲れ等から、2年目には需要抑制効果少減少しました。この結果から、需要抑制の確実性・持続性を高めるためには、エネルギーだけでなく、住民の生活に密着した地域情報やショッピング情報などの付加価値サービスと組合わせた仕組みを構築することが必要と考えています。
- なお、実証世帯と非実証世帯との比較による「見える化効果」は以下のとおりです。
⇒H24年度夏▲3.9% 冬▲1.2% H25年度夏▲3.7% 冬▲3.1%

BEMSとは

ビル等で使用するエネルギー使用量を計測・蓄積し、拠点や遠隔での「見える化」を図り、空調・照明設備の制御や需要ピークを抑制する機能を有するエネルギー管理システムのことをいいます。

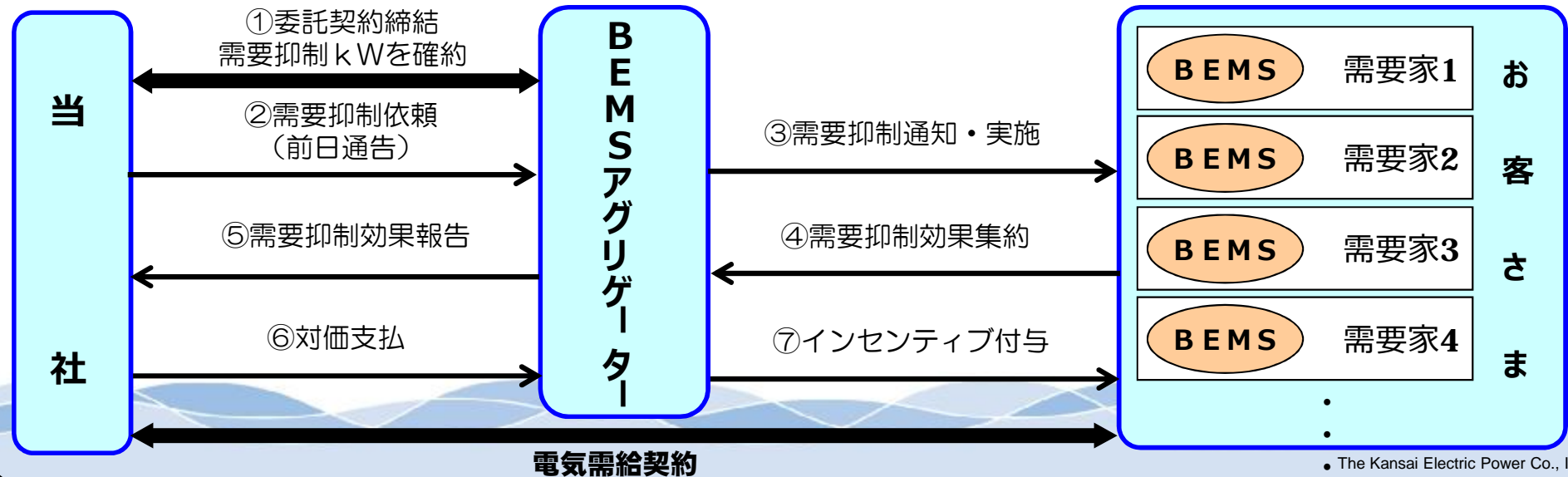
BEMSアグリゲーター

クラウド等によって集中管理システムを設置し、BEMSを導入した需要家に対しエネルギー管理支援サービスを行う事業者のことをいいます。

※aggregate：集合する、集める、集団とする

BEMSアグリゲーター協業イメージ

当社は、需給逼迫時における電力需給の安定化に向けた新たな取組みとして、平成24年度から27年度にかけて当社からの募集に応募いただいたBEMSアグリゲーターの皆様との協業による負荷調整の取組みを実施しました。



BEMSアグリゲーターとの協業による負荷調整の取組み②(改善点)

○アグリゲーターの皆様から頂戴したお声や、蓄積した知見を踏まえ、需給逼迫時における負荷調整の確実性および実効性を向上させるため、継続的に制度を改善してきました。

項目	H 2 4	H 2 5		H 2 6		H 2 7
	夏季	夏季	冬季 ※冬季 初実施	夏季	冬季	夏季
負荷調整 対象顧客 の要件拡大	・高圧小口のお客さまを対象	・高圧大口の一部 (契約電力1,000kW未満) へ対象を拡大	—	・高圧大口の一部 (契約電力2,000kW未満) へ対象を拡大	—	上限 廃止
負荷調整 時間単位 の変更	・3時間の 一律調整	・調整時間単位を「3時間」 から「 1時間 」単位へ 変更	—	—	—	—
ベースライン の設定方法	・前週同一曜日	・過去定日間の計量データを 基に算定する 平均化法 (High 4 of 5 手法) の採用 ・当日の気温影響等を反映 する 当日調整の実施	—	—	—	—

BEMSアグリゲーターとの協業による負荷調整の取組み③(結果)

○継続的な制度の改善により、下記のとおり、一定のピーク抑制効果を確認しました。

【夏季】

		平成24年度 夏	平成25年度 夏	平成26年度 夏	平成27年度 夏
アグリゲーター および参加顧客数	アグリゲーター	16事業者	16事業者	16事業者	11事業者
	参加顧客数	約270軒	約540軒	約670軒	約300軒
実施結果	実施回数	2回	7回	4回	3回
	契約調整電力平均 (13～16時)	約1,300kW	約4,300kW	約4,700kW	約2,300kW
	実績調整電力平均 (13～16時)	約1,000kW	約3,200kW	約3,200kW	約1,400kW
	達成率	約77%	約74%	約68%	約61%

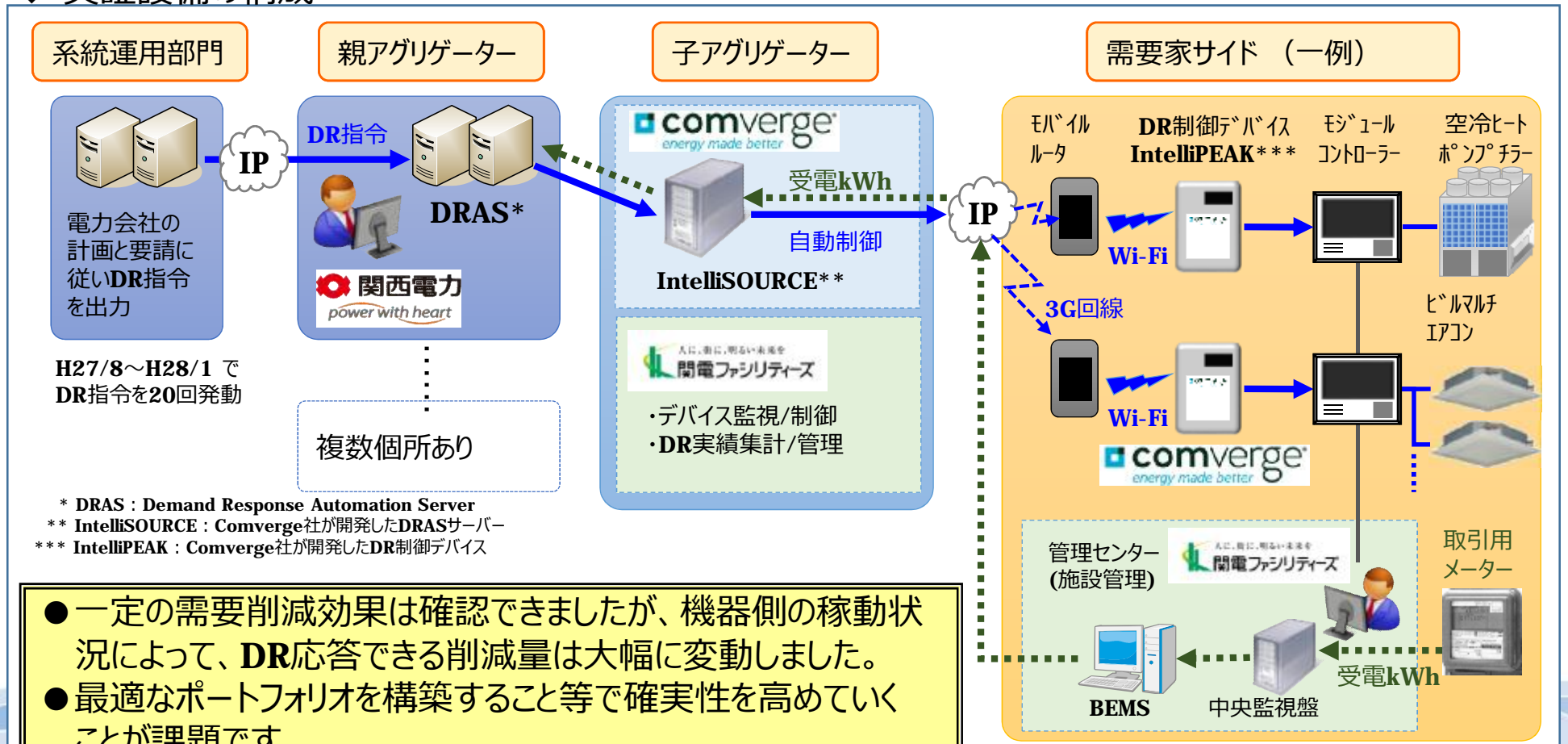
【冬季】

		平成24年度 冬	平成25年度 冬	平成26年度 冬	平成27年度 冬	
アグリゲーター および参加顧客数	アグリゲーター	未実施	13事業者	12事業者	8事業者	
	参加顧客数		約650軒	約370軒	約90軒	
実施結果	実施回数		5回	5回	3回	
	契約調整電力		9～12時	約1,700kW	約1,000kW	約480kW
			16～19時	約3,000kW	約1,600kW	約200kW
	実績調整電力		9～12時	約300kW	約810kW	約450kW
			16～19時	約2,200kW	約1,200kW	約160kW
	達成率		9～12時	約19%	約80%	約93%
			16～19時	約74%	約73%	約74%

ネガワット取引に係るエネルギーマネジメントシステム構築と実証

- 千里中央の商業施設等において、**自動DRシステムを採用**。当社系統運用部門からのDR指令に対して、商業施設のバックヤード部分の空調設備を自動的に制御・調整。(テナントの運営に影響を与えない範囲で実施)
- H27年度の実証を通じて、**DR結果(反応時間・持続時間・DR容量・達成率等)を確認し、アグリゲーターおよび需要家は、ネガワット取引にかかる知見・ノウハウを蓄積**しました。
- 国内アグリゲーターが未保有の高度なDRノウハウを獲得するために、海外(特に北米)で豊富な実績を持つComverge社と連携した、**日本で初めての先進的なDRオペレーションシステム**です。

◆ 実証設備の構成

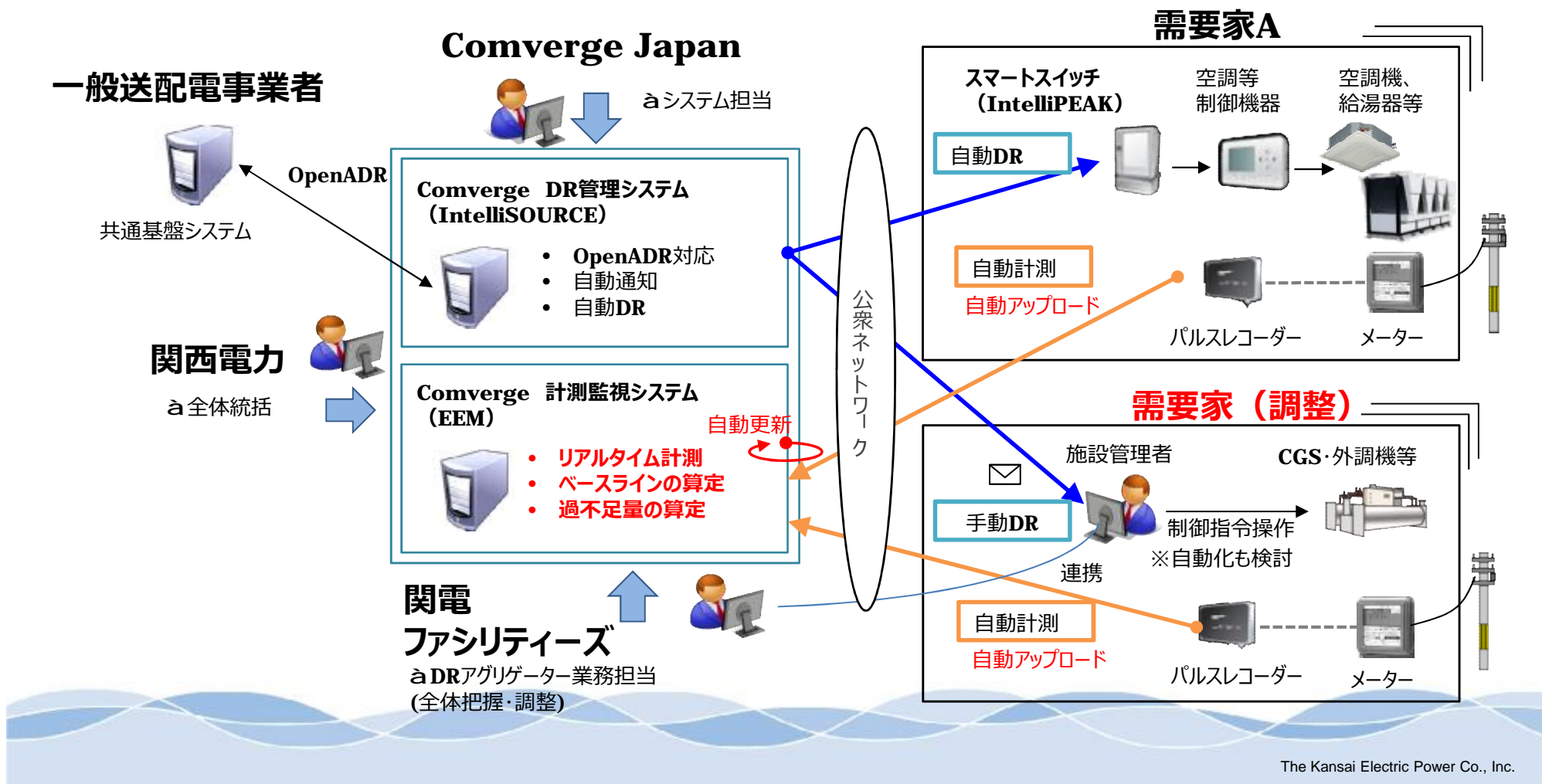


* DRAS : Demand Response Automation Server
 ** IntelliSOURCE : Comverge社が開発したDRASサーバー
 *** IntelliPEAK : Comverge社が開発したDR制御デバイス

- 一定の需要削減効果は確認できましたが、機器側の稼動状況によって、DR応答できる削減量は大幅に変動しました。
- 最適なポートフォリオを構築すること等で確実性を高めていくことが課題です。

高度制御型DR実証

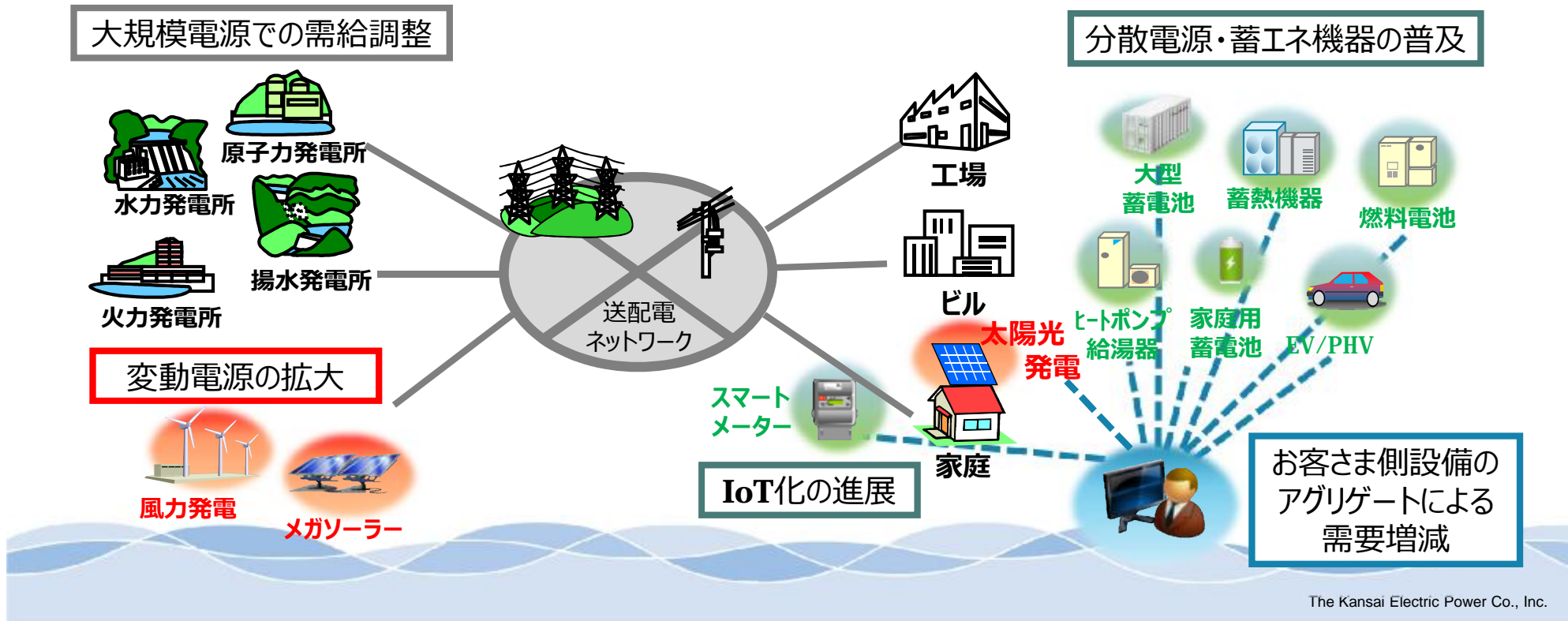
- 一般送配電事業者(系統運用者)が需給調整に活用する場合を想定し、**H28年度は「高度制御型DR実証」**に参画して**削減要求量に対する確度を高める取組みを実施**しています。
- 具体的には、既に構築したDRシステムに**リアルタイム計測機能を付加**し、発動時間中の**DR実績を把握**できる機能を追装しました。
- DR要求に対する**過不足量を認識しながらオペレーション**することにより、確度の高いDR応答を実現します。



- 電力の需給調整については、従来より、火力発電所の稼動・停止等、「供給側」で対応してきましたが、不安定な電源(再生可能エネルギー)への対応という課題がありました。
- その後、**IoT化※1の進展、分散電源・蓄エネ機器の普及という状況変化**があり、アグリゲーターが**電力系統に点在するお客さまの機器(リソース)を一括制御**することにより、お客さま設備から**捻出できる需給調整力※2を有効活用し、あたかも1つの発電所(仮想発電所)のように機能させる仕組み**のことをバーチャルパワープラント(VPP)といいます。
- H28年度**から経産省資源エネルギー庁が補助事業として、「バーチャルパワープラント構築実証事業」を創設しています。

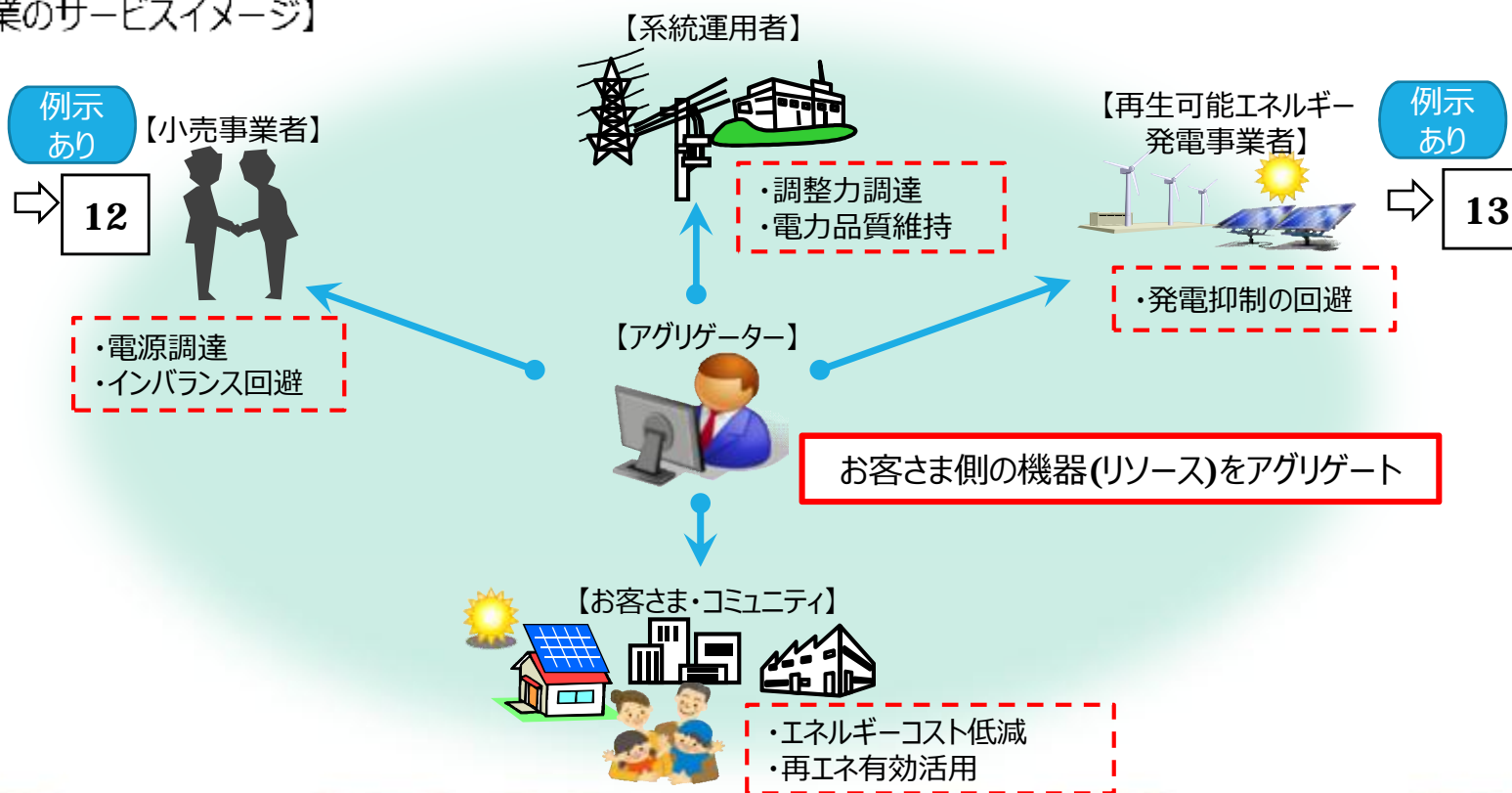
※1 PCやスマートフォン等の情報通信機器に限らず、あらゆる「モノ」をインターネットに接続すること。

※2 発電余剰時：需要側を増コントロール(蓄電、蓄熱等) 発電不足時：需要側を減コントロール(放電、空調等の負荷縮小)



○アグリゲーターは、**お客さまの設備を遠隔で一括制御し、需要の抑制または創出**を行うことで、小売事業者、系統運用者、再生可能エネルギー発電事業者、お客さま・コミュニティ等に対して、**多様なサービスを提供**します。

【VPP事業のサービスイメージ】



バーチャルパワープラント(VPP) – ③(当社プロジェクト)




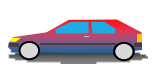




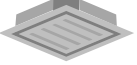

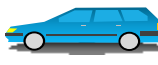



○当社を含む14社で「バーチャルパワープラント構築実証事業」に共同で申請し、本格的な実証を開始しています。

〔実施場所〕 関西エリアを中心とした企業内設備およびお客さま設備

〔実施期間〕 平成28年7月21日 ~ 平成29年2月28日

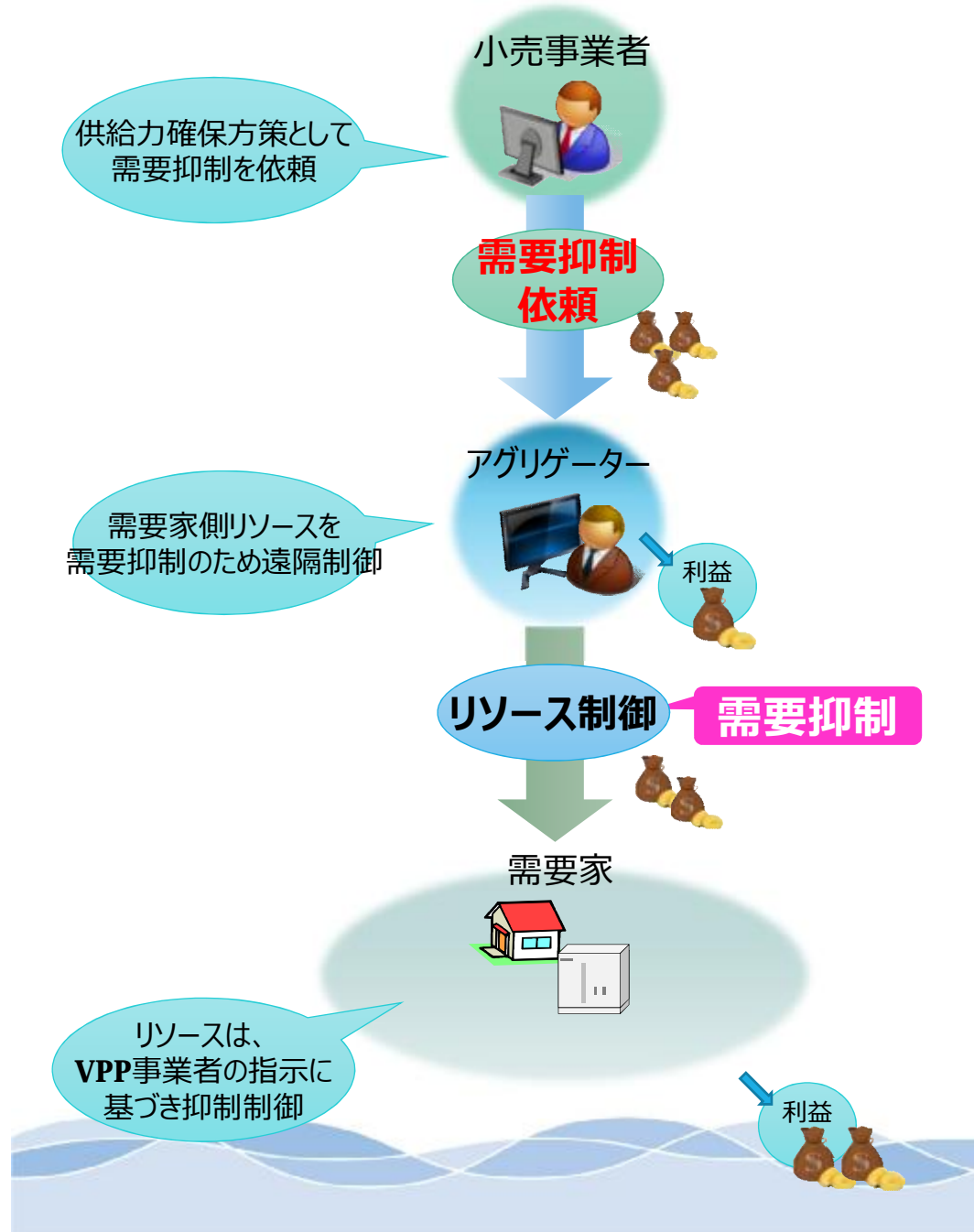
(申請企業)

関西電力株式会社、富士電機株式会社、株式会社三社電機製作所、株式会社GSユアサ、住友電気工業株式会社、日本ユニシス株式会社、株式会社NTTスマイルエナジー、株式会社エネゲート、エリーパワー株式会社、株式会社大林組、一般財団法人関西電気保安協会、株式会社ダイヘン、Nature Japan株式会社、三菱商事株式会社

	EMS	空調	給湯	EV・PHV	蓄電池	PV	発電機
家庭用	 HEMS	 エアコン	 家庭用HP給湯器	 自家用車	 小型蓄電池	 屋根上PV	 家庭用 ジェネレーション
	エネゲート	Nature Japan	関西電力 住友電気工業 日本ユニシス エネゲート	関西電力 住友電気工業	NTTスマイルエナジー エリーパワー 三菱商事	三菱商事	
業務 産業用	 BEMS FEMS	 業務用空調	 業務用HP給湯器	 社用車等	 大型蓄電池	 メガソーラ	 ジェネレーション 自家発電機
	住友電気工業 関西電気保安協会 ダイヘン			エネゲート	関西電力 富士電機 三社電機製作所 GSユアサ 住友電気工業 大林組		

今年度実証の対象リソース

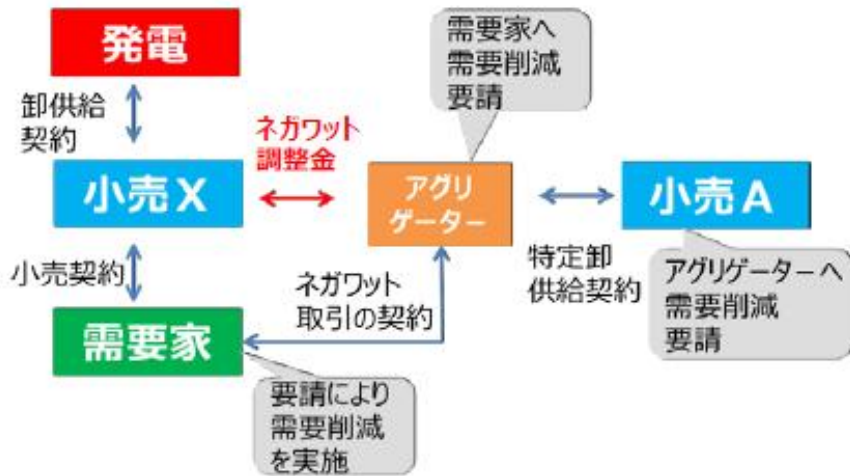
【例：蓄電池の活用イメージ】



需要抑制指令	
蓄電池	<p>昼に放電</p> <p>使用電力量</p> <p>0 24 時間</p>
一般家庭 需要	<p>使用電力量</p> <p>0 24</p>
対価	<ul style="list-style-type: none"> ■アグリゲーター (VPP事業者) 小売事業者よりサービス対価を受領 ■需要家 VPPより協力対価を受領

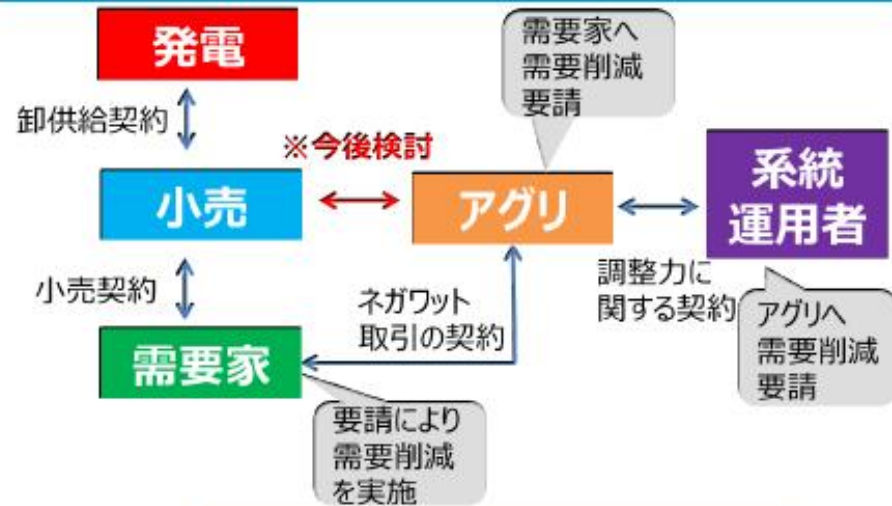
- ネガワット取引は、**H29年4月**から本格的に開始される予定です。
 - ・小売事業者は、同時同量達成のために、「ネガワット取引市場」より、他社の需要家の需要削減量を調達することが可能となります。
 - ・一般送配電事業者（系統運用者）は、需給バランス調整のために、需要家の需要削減量を調整力として活用することが可能となります。

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」 ⇒ 15

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 ⇒ 17

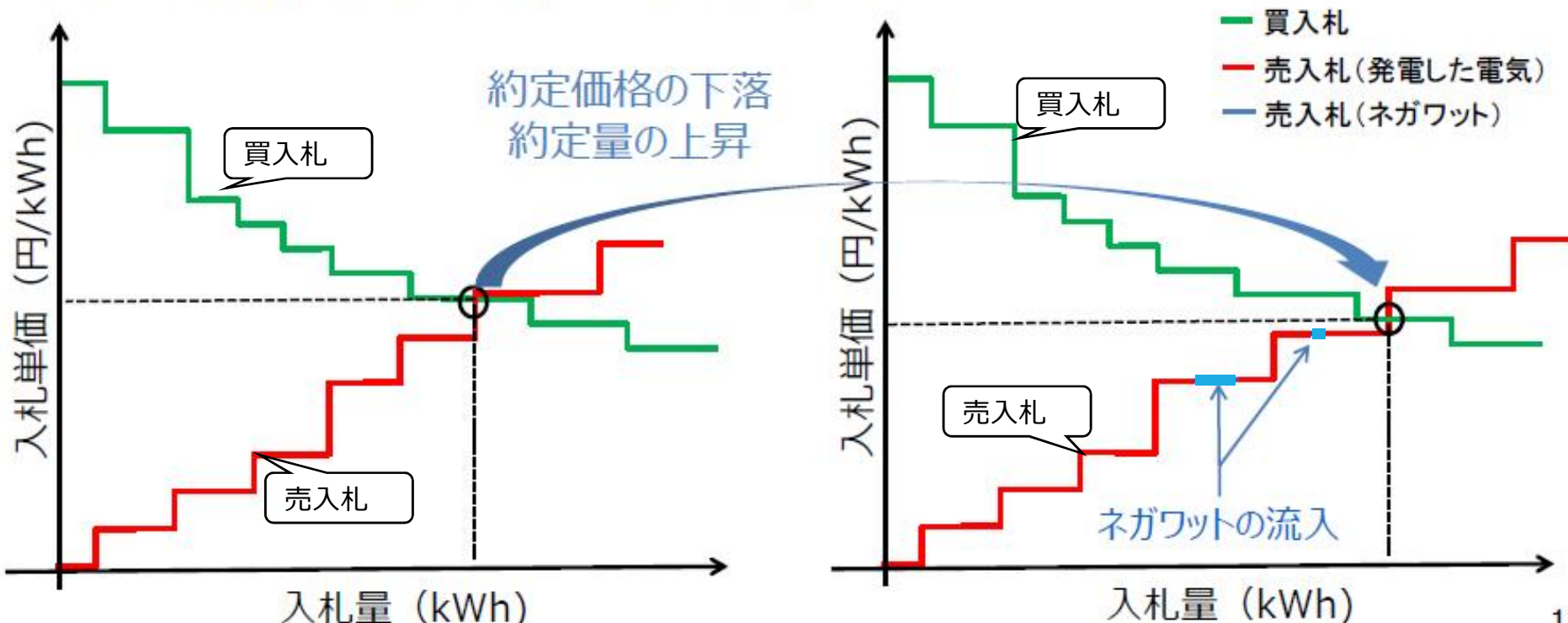
今年4月から本格化

- ネガワットについては、**平成29年4月から発電された電気と同様に取引所で取引されるよう、日本卸電力取引所の取引ルールが整備**されています。
- ネガワットが相対で取引されるのみならず、**取引所で取引されることとなれば、取引の可能性が拡大し、その導入が促進される**こととなります。同時に、**約定価格の押下げ効果や約定量の上昇効果など、取引所取引の活性化にも寄与することが期待**されています。

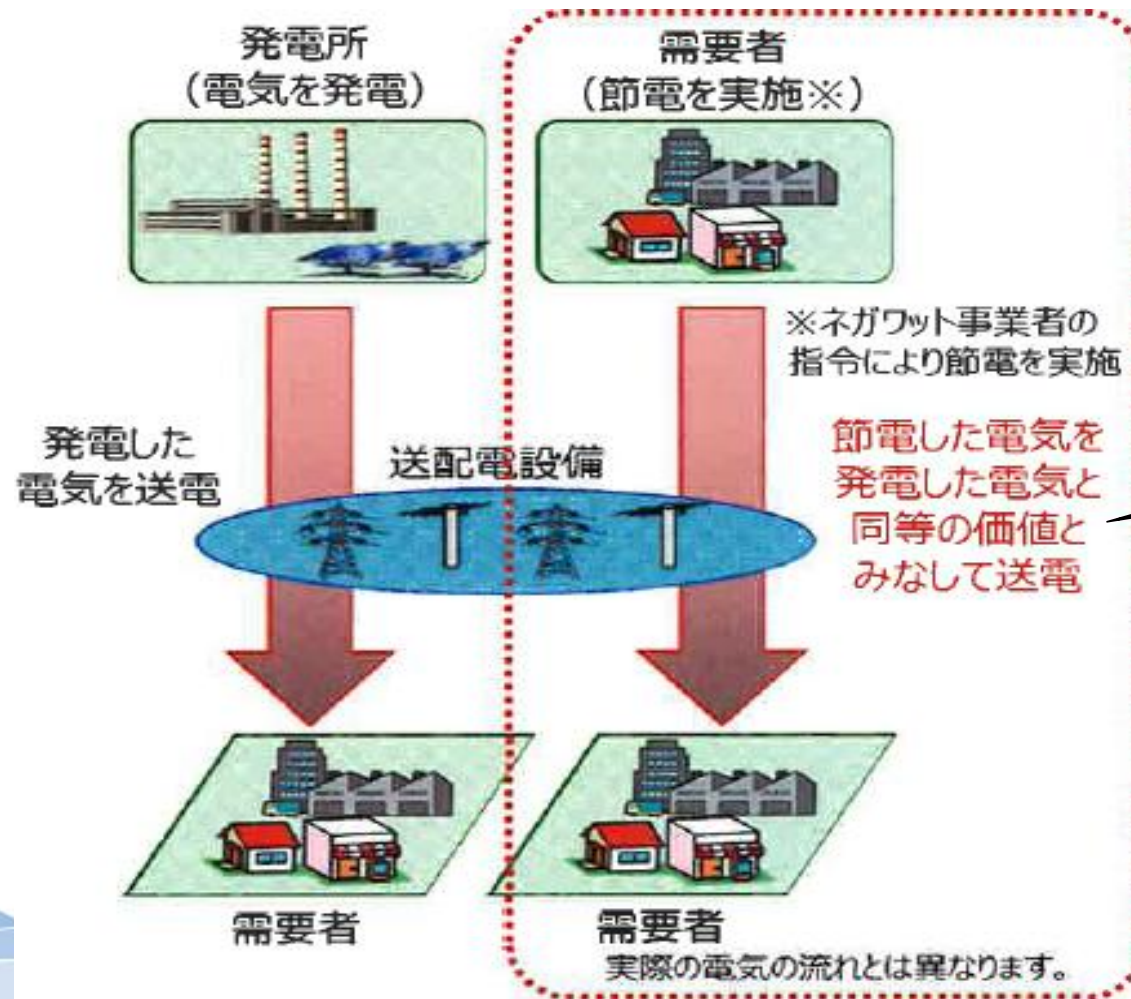
<参考：卸取引所の最小取引単位>

■ スポット市場（1日前市場） → **最小取引単位 = 1000kW** ■ 1時間前市場 → **最小取引単位 = 100kW**

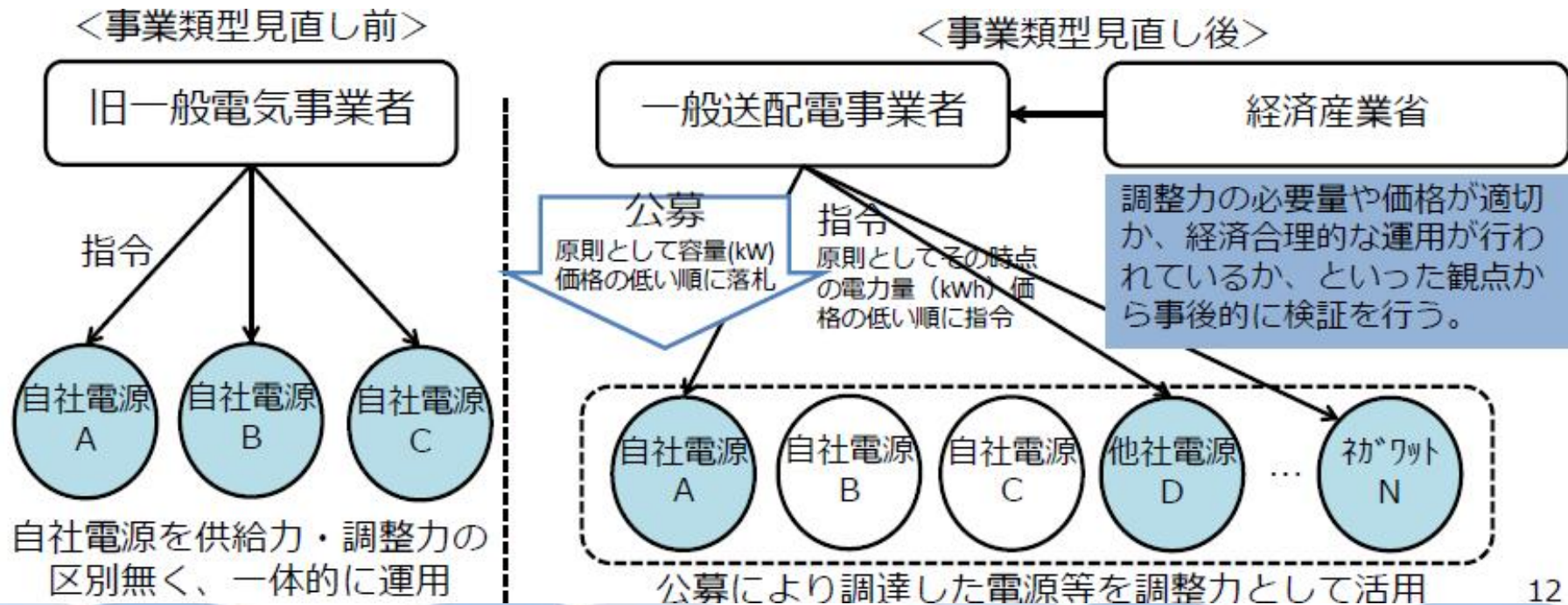
スポット市場にネガワットが流入することによる効果（イメージ）



- 当社は、昨年10月、電気事業法の改正を受け、ネガワット（節電した電力量）の取引が制度化されたことに伴い、新たな供給条件の設定を行いました。(H29.3.1に託送供給等約款が認可)。
- ⇒**ネガワット事業者の指令に基づき需要者が行った節電電力量を、発電所で発電した電力量と同等に扱います。**
- ⇒**一般送配電事業者が、需要抑制に関する計画値と実績値との電気の不足や超過について調整（インバランス供給※）を行います。** ※卸電力取引市場と連動した料金



- 周波数を適切に制御するため、時々刻々と変化する需給バランスを調整する必要があります。
- 平成27年度までは旧一般電気事業者(関西電力など)が自社設備を用いて、需給バランス調整を実施していましたが、H28年度のライセンス制導入に伴い、一般送配電事業者がその役割を担っています。
- 需給バランス調整に用いる調整力を確保する際に必要なコストは、総括原価方式による託送料金で回収されることもあり、**参加機会の公平性確保、調達コストの透明性・適切性確保が重要**であるとの考えから、一般送配電事業者の**調整力は平成29年度分から公募調達を行っています**。
(国は、リアルタイムでの調達が可能となるリアルタイム市場が創設されるまでの間※、調整力の公募調達を求めていく方針です。※H32年度を目安に創設される予定)



○ 調整力公募における主な募集要件 (関西電力TSO)

【公募期間】 平成28年10月24日～11月25日

【調整力提供期間】： 1年間 (平成29年4月1日から平成30年3月31日)

<落札結果>
 総量：17万kW
 最高額：5,900円
 平均額：3,034円

募集項目	電源 I - a (ピーク調整力)	電源 I - b (需給バランス調整力)	電源 I' (厳気象対応調整力)
募集量	159万kW	26万kW	17万kW
周波数制御機能 (GF,LFC)	必須	必須としない	<u>必須としない</u>
オンライン	オンライン	オンライン	<u>オフライン</u> 指令許容(今回)
発動までの時間	5分以内	15分以内	<u>3時間</u> 以内
最低容量	10MW	10MW	<u>1MW</u>
継続時間	8時間	8時間	<u>3時間</u>
提供要求時間	24時間	24時間	<u>9～20時</u> (11時間)
年間停止可能日数	50日	50日	<u>240日</u>
発動回数	無制限	無制限	<u>12回</u> /年以上

※募集要項の内容は、電力会社によって異なります