

**2018年度
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
実施状況報告**

2018年9月28日

一般社団法人環境共創イニシアチブ

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、発電設備、電気自動車(EV)や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、エネルギーリソースの遠隔制御対応（IoT）化、EVを系統に接続し充放電する技術（V2G）の検証等に取り組み、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

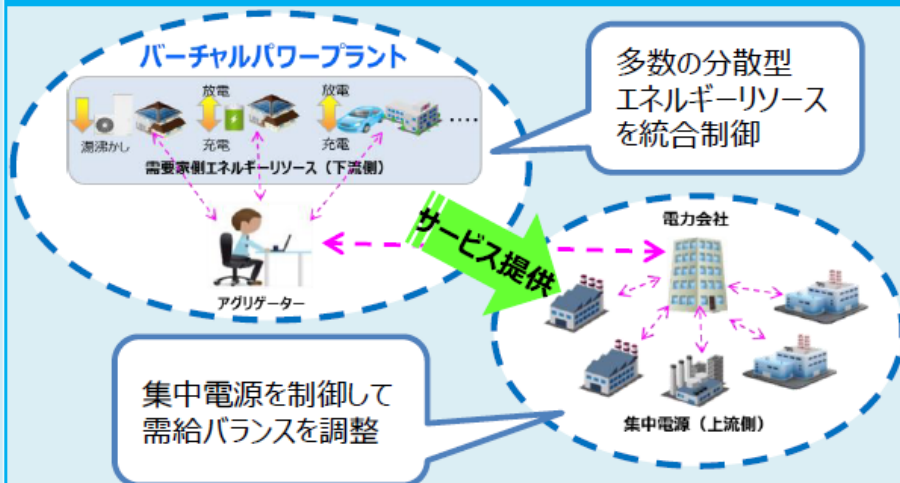
- 平成28～32年度までの5年間の事業を通じて、50MW以上の仮想発電所の制御技術の確立等を目指し、再生可能エネルギーの導入拡大や更なる省エネルギー・電力の負荷平準化等を推進します。

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



実証のプロセス

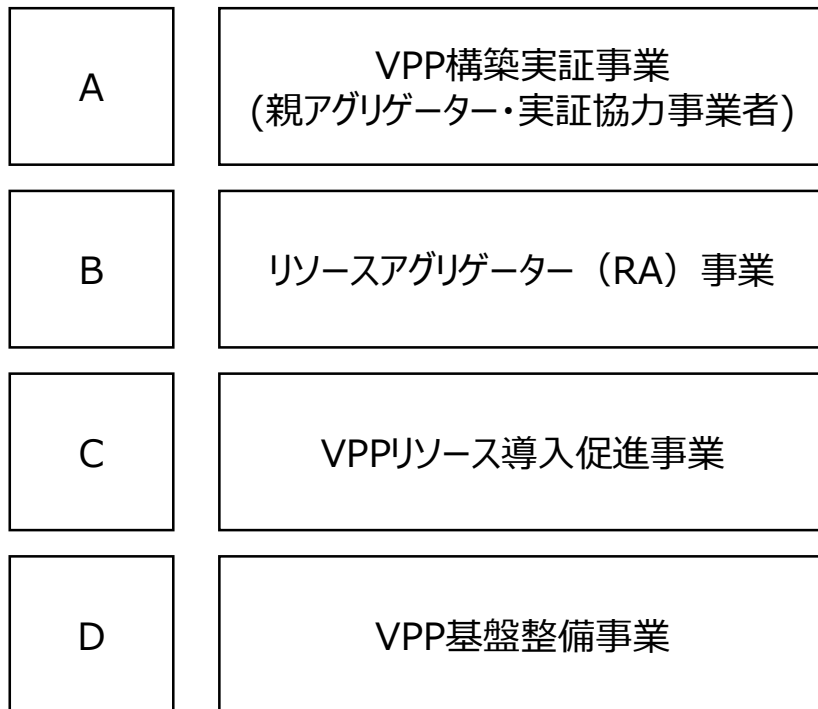
制御技術の高度化、制御時間の短縮化、システム構築
エネルギーリソースの規模拡大

遠隔制御対象の拡充	28年度のスコープ	29年度のスコープ	30年度のスコープ
	<ul style="list-style-type: none"> ● リソースの単体制御 ● 基盤システムの構築 	<ul style="list-style-type: none"> ● 制御時間：数分間 ● 複数リソースのリレー ● 送配電事業者とのオンラインシステムの構築 	<ul style="list-style-type: none"> ● 制御時間：数秒間 ● 複数リソースのリレー ● 秒単位の制御とセキュリティを両立する通信手段の確立
	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギーリソースの拡大 	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギーリソースの拡大 	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギーリソースの拡大
	蓄電池		
	自家発		
	空調		
		EV/PHV	
		エコキュート	
		ショーケース	
			照明
			HEMS

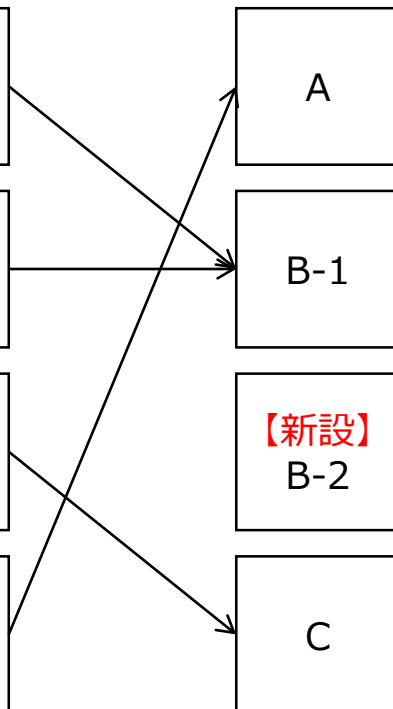
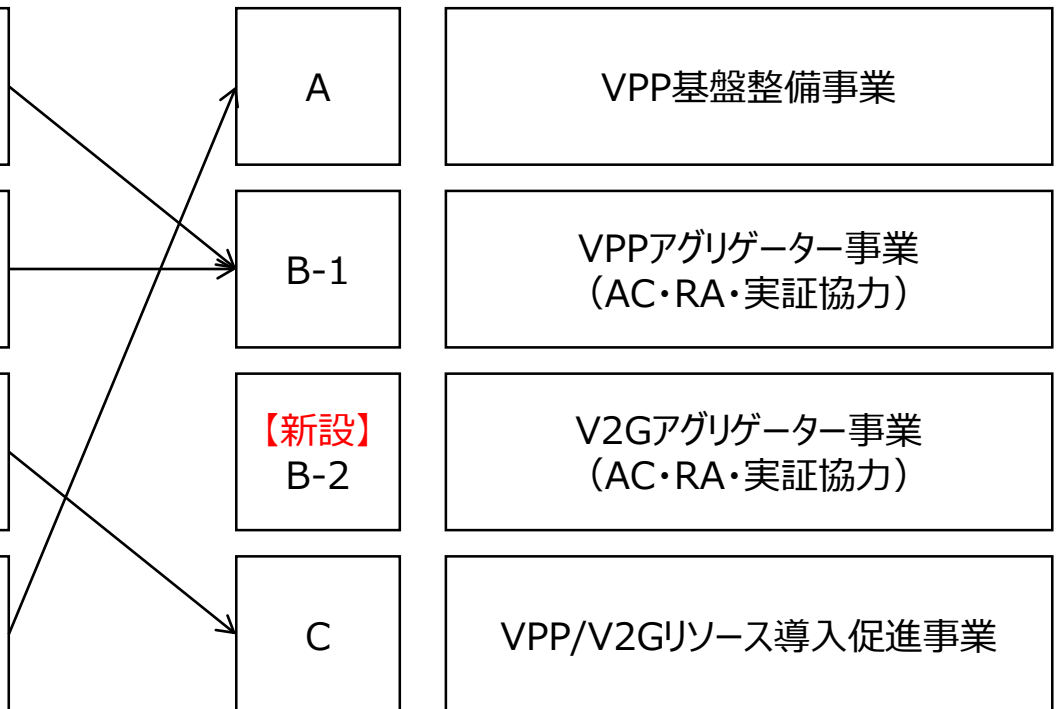
※制御時間：電力会社からの指令を受け、リソースを制御し指令値に到達させた後に電力会社へその旨を報告するまでに要する時間。

- 2017年度のA事業とB事業を統合して、2018年度はB-1事業とし、さらにB-2事業としてV2Gアグリゲーター事業を新設。
- 2017年度のD事業はA事業に名称を変更として継続。
- 親アグリゲーター ⇒ アグリゲーションコーディネーター（AC）へ名称変更。

2017年度VPP事業



2018年度VPP事業



	VPP基盤整備事業者	事業概要
1	学校法人早稲田大学	共通実証メニューの具体的な要件に関して、一般送配電事業者等、調整力市場の関係者よりヒアリングを実施した上で、それに紐づく具体的な通信仕様を協議・策定し、早稲田大学EMS新宿実証センターにVPP共通基盤システムの構築を行う。その後、B-1事業者システムとの速やかな接続試験を経て、共通実証を実施する。
2	東京電力パワーグリッド株式会社 関西電力株式会社	平成29年度に開発した一般送配電事業者10社で共用の簡易指令システム（東京・関西2拠点）を反応時間の短い調整力に活用することを目指し、追加開発を行う。具体的には片拠点システム使用不能時における業務継続を目指した拠点間連携について追加開発を行い、共通実証を行う。

	幹事社	分類	採択事業者	主な制御対象機器	事業概要
1	関西電力株式会社	AC/RA 実証協力 実証協力 実証協力 RA/実証協力 RA/実証協力 RA/実証協力 RA RA RA RA RA RA RA RA RA RA	関西電力株式会社 富士電機株式会社 日本ユニシス株式会社 株式会社三社電機製作所 エリーパワー株式会社 住友電気工業株式会社 横河ソリューションサービス株式会社 株式会社NTTスマイルエナジー 株式会社エネゲート 京セラ株式会社 株式会社きんでん シャープ株式会社 株式会社ダイヘン パナソニック株式会社 福島工業株式会社 三菱商事株式会社 株式会社Loop	蓄電池、エコキュー ト、EV、発電機、空 調、照明	エネルギー事業者、システムベンダー、リソースメ カなど、それぞれの分野で強みをもつ事業者でコ ンソーシアムを組み、実証に必要なシステムの構 築、リソースの拡大に取り組む。
2	東京電力ホールディングス株式会社	AC/RA AC/RA AC 実証協力 実証協力 実証協力 RA/実証協力 RA/実証協力 RA RA RA RA RA RA RA RA RA RA RA RA RA	東京電力ホールディングス株式会社 株式会社グローバルエンジニアリング 日本電気株式会社 東京電力パワーグリッド株式会社 株式会社東光高岳 株式会社日立システムズパワーサービス 東京電力エナジーパートナー株式会社 積水化学工業株式会社 ONEエネルギー株式会社 株式会社NTTファシリティーズ 大崎電気工業株式会社 株式会社ファミリーネット・ジャパン ネクストエナジー・アンド・リソース株式会社 京セラ株式会社 日揮株式会社 エフィシエント株式会社 M U Lユーティリティイノベーション株式会社 静岡ガス株式会社 エリーパワー株式会社 株式会社エネルギー・オブティマイザー	蓄電池、エネファ ーム、EV給湯器、発 電機、空調、照明	アグリゲーション事業の早期実現に向けて、システ ム基盤やリソースの整備・拡充を行い、調整力提 供に係る要件への対応能力を技術的に実証す る。 特に、信頼性の高い需給バランス調整機能を提 供するための核となる制御システムの開発と技術 実証を中心に実施。

AC：アグリゲーションコーディネーター

RA：リソースアグリゲーター

	幹事社	分類	採択事業者	主な制御対象機器	事業概要
3	SBエナジー株式会社	AC/RA RA RA RA RA RA RA RA RA	SBエナジー株式会社 株式会社スマートテック 株式会社サニックス 株式会社地域電力 株式会社エネマン エフィシエント株式会社 ハンファQセルズジャパン株式会社 株式会社ナンワエナジー パシフィックコンサルタンツ株式会社	蓄電池、発電機、 EVPS、ポンプ	共通実証は、事前情報を元にリソースアグリゲーター毎に容量を差配する。成功可否の判定基準に基づき各リソースアグリゲーターの成功／失敗を判定するため、判定ロジックを含むシステム構築も行う。その他の個別実証については、需要側連系点の先に設置されている蓄電設備を用いて需要を変動させることで、出力制御を回避する実証を行う。
4	株式会社ローソン	AC/RA 実証協力	株式会社ローソン 学校法人慶應義塾 慶應義塾大学 S F C 研究所	蓄電池、発電機、 空調、照明、ショー ケース、ブライン冷却 式氷蓄熱	共通実証、卸取引市場の取引価格に連動した制御に加え、太陽光発電のエネルギーリソース化に向け、自家使用、FIT価格、ネガワットインセンティブ、卸取引市場取引価格を考慮した制御についても実証、評価を行う。
5	アズビル株式会社	AC/RA RA 実証協力	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 日本工営株式会社	蓄電池、空調、 CGS、ガス熱源、蓄 熱槽	主として民生部門（業務ビル、地域冷暖房施設等）に存在するエネルギーリソースを束ねてVPPリソース化する。 共通実証は、新たに必要となるネガワットの精度向上や指令値変更に対応する機能追加、改造を加えて実証を行う。特に、九州地区では蓄熱槽、CGS、空調設備等で上げDRに利用可能なリソースを確保する。
6	株式会社エナリス	AC AC RA RA RA	株式会社エナリス KDDI株式会社 戸田建設株式会社 京セラ株式会社 株式会社グリムスソーラー	蓄電池、空調、発 電機、CGS	KDDIとエナリスがアグリゲーションコーディネーターとして連携し、エナリスは高圧、KDDIは低圧といった特性の異なるリソースを組合せ、相乗効果を発揮する。

AC：アグリゲーションコーディネーター

RA：リソースアグリゲーター

	幹事社	分類	採択事業者	事業概要
1	九州電力株式会社	AC/RA 実証協力 実証協力 実証協力	九州電力株式会社 一般財団法人電力中央研究所 三菱自動車工業株式会社 三菱電機株式会社	V2Gシステムを開発、充放電ステーションへの充放電制御量の指令及び実績の受信並びに実績管理を行い機能検証を行う。 EVの導入予測、用途別構成比、運行実態データを元にEVの需給調整ポテンシャルの評価を行うと共に、V2Gシステムの系統連系要件等についての課題の整理を行う。
2	東京電力ホールディングス株式会社	AC 実証協力 実証協力 実証協力 実証協力 RA RA	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 東京電力エナジーパートナー株式会社 株式会社日立システムズパワーサービス 三菱自動車工業株式会社 静岡ガス株式会社 株式会社日立ソリューションズ	EVをエネルギーソースとした場合のユースケースと必要機能を検討し、実証を通じて電力系統影響シミュレーション、技術および制度上の課題の洗い出しを行う。
3	豊田通商株式会社	AC/RA 実証協力	豊田通商株式会社 中部電力株式会社	海外で実績のあるV2Gシステムを採用。複数個所、複数台のPHV車載蓄電池の充放電を制御し、DC充放電器を介したピークシフト、ピークカット、周波数調整（電源I-a相当）を行う。
4	東北電力株式会社	AC/RA	東北電力株式会社	V2Gアグリゲーションサーバーを構築し、サーバーからの指示のもと、EVの充放電を実施し、基本特性の把握を行う。 風力発電等再生可能エネルギーの電力系統への影響を把握するため、配電自動化システムによるシミュレーションを実施し、評価を行う。 V2GにおけるEV活用の可能性の検討を行う。

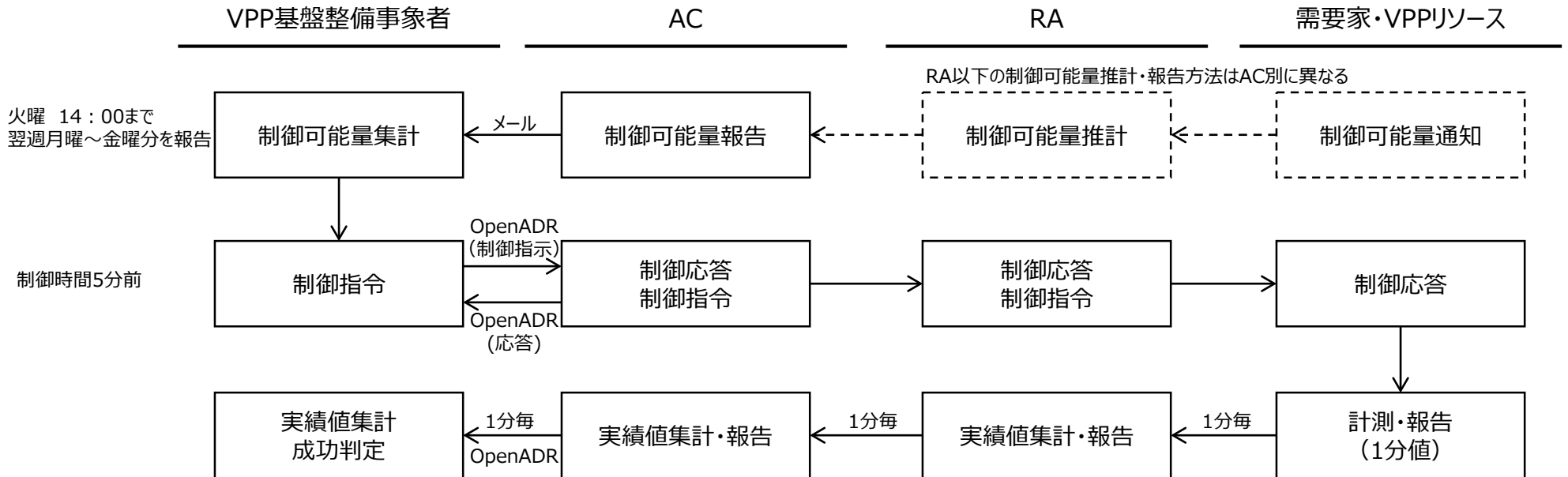
AC：アグリゲーションコーディネーター

RA：リソースアグリゲーター

- VPP実証事業におけるオリジナルの要件として、今年度は下記4パターンの共通実証を実施している。
- 実市場での応札を見据えて、制御技術の構築を目指す。

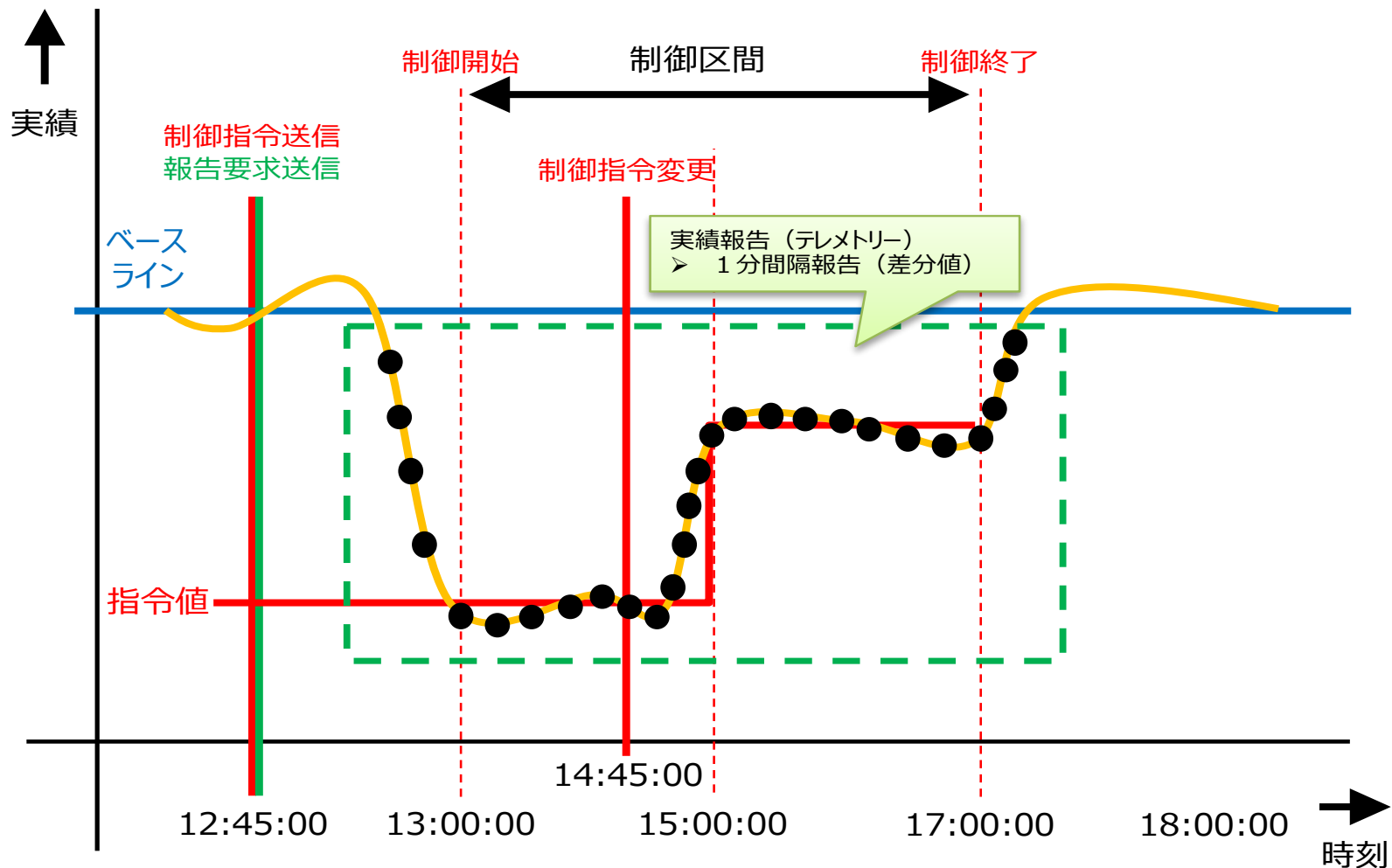
項目	二次調整力②相当 (下げDR)	三次調整力② (上げDR)	三次調整力② (下げDR)	三次調整力①相当 (下げDR)
指令値変更の有無	なし	なし	指令値変更あり：30分単位	指令値変更あり：15分単位
応動時間	5分	45分	45分	15分
持続時間	30分	4時間	4時間	4時間
ベースライン	① High4of 5(当日調整あり) ② 事前計測	① High4of 5(当日調整あり) ③ Low4of 5(当日調整あり)	① High4of 5(当日調整あり) ② 事前計測	① High4of 5(当日調整あり) ② 事前計測
	※ ①、②は「エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネスに関するガイドライン」における標準ベースライン ※ ③は「エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネスに関するガイドライン」に記載がないが、妥当性の検証用として実施する			
実証対象地域	東京電力、関西電力、九州電力管内 ※制御リソースはエリア間を跨がないこととする			
制御量計測	Bルートの1分データ（CTセンサー等による計測でも可）			
最低容量	可能な限り1,000kW以上を目指す			
実施期間	8月6日～9月28日	11月5日～11月30日	10月1日～11月2日 12月3日～12月28日	1月7日～2月1日
指令の 発出回数	週1回（合計約8回）	週1回（合計約4回）	週1回（合計約9回）	週1回（合計約4回）
	※実証参加日は、実施予定の全てのエリアにて制御を行うこと			
指令への応答	DRASからの制御指令に対して応答する（実証に参加する）場合は、アグリゲーションコーディネーターのVENからOPT-IN信号を返すこと。			
実証参加回数	6回以上	3回以上	6回以上	3回以上
制御可能量の報告	所定の期日までに、所定の方式で制御可能量を報告すること。 ※共通実証種別毎、エリア毎、30分単位（1日48コマ）で報告			
制御量の報告の タイミング	制御開始5分前から、制御終了5分後まで可能な限り1分間隔でDRASへ報告すること。			
成功判定基準	±10%以内 ※1分計測値(kWの平均値)の±10%内への30分(30コマ)滞在率で評価 ※すべての1分計測値が±10%以内に入っている必要はない			
参加対象	全事業者	九州電力管内にリソースを持つ 事業者	全事業者	

- 実市場での運用を想定し、毎週アグリゲーションコーディネーターから、次週に制御が可能な量をVPP基盤整備事業者（送配電の役割を担う）へ報告することとしている。
- VPP基盤整備事業者は、当該週において、報告された制御可能量を基に、アグリゲーションコーディネーターにDR信号を配信。



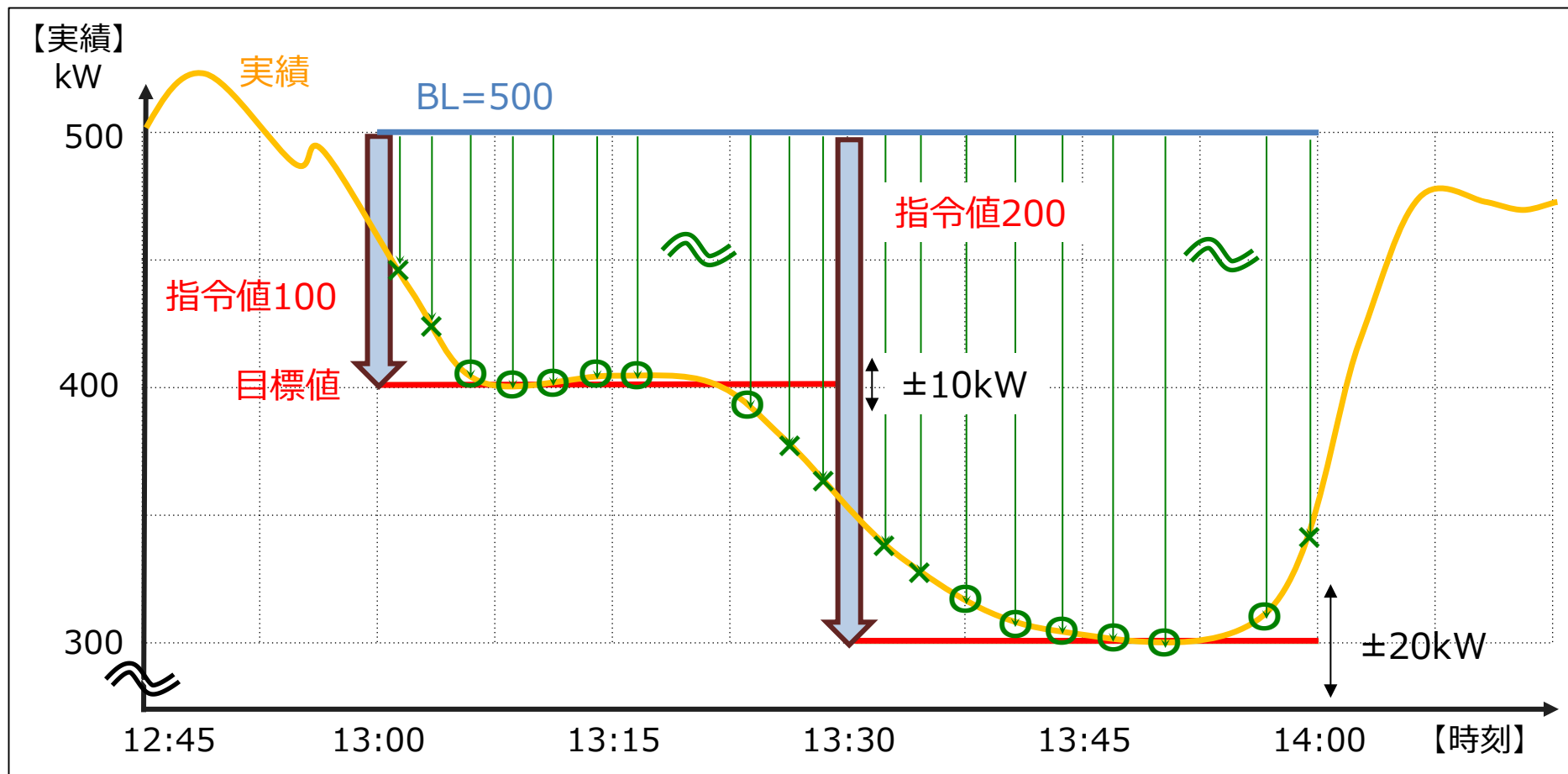
AC : アグリゲーションコーディネーター
 RA : リソースアグリゲーター

- アグリゲーションコーディネーターは、制御開始時間までにリソースアグリゲーター全体で指令値に達する必要がある。
- アグリゲーションコーディネーターは、制御開始5分前から制御終了後5分後までの制御量の1分値を、VPP基盤整備事業者に対して、毎分報告する。



- 昨年度の実証において、指令値を大幅に超過して達成する事例が多くあった。
- 一方、調整電源としてVPPを活用するには、指令値に対して正確に制御量を供出する必要がある。
- そのため、本年度は試験的に指令値の $\pm 10\%$ を成功判定基準*として設定している。

*VPP実証の独自のルールであり、実際の需給調整市場におけるルールは異なる点、留意が必要。



- 過去のVPP実証事業にて導入済みの既存リソースと今年度VPP事業で導入予定のリソースの合計（制御可能な量ベース）は下記の通り。

(kW)

VPPリソース	二次調整力②相当 (下げDR)	三次調整力②※ (上げDR/下げDR)	三次調整力①相当 (下げDR)
家庭用蓄電池	2,972.2	1,853.0	6,166.2
産業用蓄電池	15,494.4	3,314.8	17,126.1
蓄熱設備	1,396.0	1,280.0	1,270.0
発電機（CGS含む）	1,575.0	1,000.0	5,518.0
エネファーム	0.0	112.0	10.0
空調	578.5	200.0	964.8
照明	15.0	0.0	15.0
ヒートポンプ給湯器	0.0	0.3	1.2
ポンプ	0.0	1,280.0	1,280.0
V2H関連	60.0	336.0	69.0
合計	22,091.1	9,376.1	32,420.3

※ 現時点では上げDRと下げDRの個別集計はできないため、今後集計を実施予定

- 二次調整力②相当実証は、応動時間5分、持続時間30分を求めている。
- アグリゲーションコーディネーターから報告された制御可能量を基準として、100%を2回、80%を2回、50%を1回の制御を実施している。
- なお、制御実績および成功率は現在集計中である。

項目	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
実施週	8月6日週	8月20日週	8月27日週	9月3日週	9月10日週
実施日 (※1)	8月7日 8月9日 8月10日	8月22日 8月24日	8月27日 8月28日	9月3日 9月5日	9月12日 9月13日 9月14日
制御可能量 (※2)	1,619 kW	1,781 kW	2,137 kW	1,804 kW	4,254 kW
制御指示量 (※2)	1,619 kW (100%)	1,781 kW (100%)	1,751 kW (80%)	1,451 kW (80%)	2,108 kW (50%)
制御実績	集計中	集計中	集計中	集計中	集計中
成功率 (※3)	集計中	集計中	集計中	集計中	集計中

※1 AC単位で発動日を複数回設定、週2回実施する場合もある

※2 全アグリゲーター、全エリアの合計値（最大値）

※3 1分計測値(kWの平均値)の±10%内への30分(30コマ)滞在率で評価

- 現時点で想定されるVPPの実用化に向けた整理すべき事項は下記の通り。

【制度面】

- 需給調整市場、容量市場等におけるアグリゲーターの市場参画ルールの整理
- ベースライン、計測方法、成功率判定等のルールの整理
- 特に、太陽光発電導入済家庭のベースラインの設定方法（需要がマイナスな時間帯でのベースライン）の整備
- 30分未満で応動や指令値が変更するDRのベースラインの設定方法の整備
- 卒FITおよび非FITの太陽光発電システムに併設される蓄電池からの逆潮流の取扱の整理

【技術面】

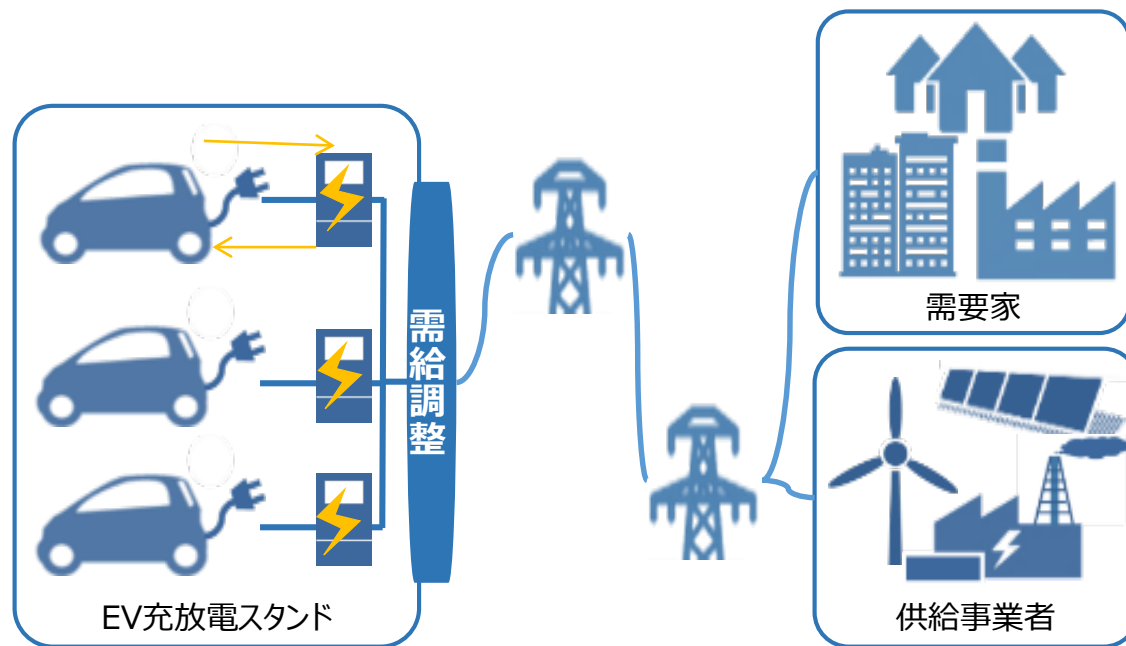
- 早い応動や指令値が変更するDRにOpenADR 2.0bが適用可能性の検証やその他の通信プロトコルの活用検討
- 制御時間帯における通信遮断、欠測等への対応（ルール化も見据えた技術実証）
- RAが複数のACへ接続する際の通信プロトコルの対応（AC毎にRAとの通信プロトコルが異なる）

【その他】

- 卒FITのPVを所有する需要家に対するアグリゲーターのアプローチ

- V2G実証は簡易指令システムを用いた共通実証は実施せず、各グループにて独自実証を実施している。
- 実証を通じて、下記のような項目の検証を行う。

- ① ピークシフトや出力抑制回避の対策等、V2Gが提供できる価値の検証
- ② 計測の仕組みなどV2Gの調整力を評価する方法の検討
- ③ V2Gで活用するシステムの開発および必要な機能に関する検証
- ④ V2G制御によるバッテリー劣化影響の検証
- ⑤ V2Gに利用する充放電スタンドの認証（JET認証制度等）の検討
- ⑥ 制御システムと充放電スタンドの間等の指令を送受信する際の通信規格の整備に必要な要素を検討
- ⑦ 充放電スタンドに接続していない状況でのSOC情報の利用可能性
- ⑧ EV/PHV等を利用したV2Gアグリゲーション事業に関するビジネスモデルの検証



- 現時点で想定されるV2Gの実用化に向けた課題は下記の通り。

【制度面】

- EVから系統へ逆潮流する際のルール、必要な認証等の整備

【技術面】

- V2Gから逆潮流する電力量等の計測方法や評価方法
- EV/PHVをV2Gとして活用した場合の蓄電池寿命への影響の検証
- アグリゲーターと充放電設備、充放電設備とEV/PHV間の通信プロトコル標準化の検討
- 複数メーカーのEV、海外メーカーのEVの相互接続性の担保

【その他】

- EVの普及拡大
- 充放電設備の価格低減
- EVアグリゲーションのビジネスモデルの構築（V2Gのサービス内容、EV所有者への精算方法、EV所有者へのメリット・責任分界点等の整理）

- 本事業内でVPPおよびV2Gに関連する調査事業も実施している。
- いずれの調査も海外事例等を参考にしつつ、本VPP実証で得られた成果と連携しつつ実施する。

VPPに関連する調査

◆ ベースライン検討

15分の応動時間やそれよりも短い応動時間のDRが発動された場合のベースラインは現時点ではルールが存在しないため、本実証で得られる示唆からどのようなベースラインが妥当か。

◆ 成功率判定

調整力の成功判定基準やインセンティブ精算方法に関して、どのような考え方があるか。

◆ 個別計測の妥当性

仮に個別計測で実証内容を評価した場合、どのような影響があるか。

◆ 調整市場でのイコールフティングの妥当性

DRと電源で別々のマーケットとした方が経済的メリットが高いという声もあるが、日本で別々のマーケットを適用した場合、経済的メリットがあるのかどうか。

V2Gに関連する調査

◆ V2Gのポテンシャルや課題

今後のEV普及予測を踏まえ、V2Gの電力調整ポテンシャルはどの程度期待できるのか。また、ビジネス化する上での課題は何か。

◆ 必要な通信規格や認証・ベースライン等のルール

V2Gを日本国内で展開する上で、必要な規格・認証や、制御量を評価するためのベースライン等のルール。

◆ SOC情報活用の可能性

走行中のEV/PHVのSOC情報を活用するメリットはあるか。活用する場合、どのような仕組みが必要か。

◆ ビジネスモデル

個人や企業が保有するEV/PHVをV2Gリソースとして供出する場合、どのようなビジネスモデルが考えられるか。

- 各事業は、2018年11月下旬から12月上旬に中間とりまとめを行い、実証事業は1月末まで継続する予定。
- 各アグリゲーションコーディネーターのグループにおける実証成果のとりまとめ、2019年2月下旬から3月上旬に成果報告会を実施する予定。

実施事項	10月	11月	12月	1月	2月	3月
VPP実証	共通実証（早稲田信号）	中間とりまとめ			成果とりまとめ	成果報告
	共通実証（東電・関電信号）		東電・関電実証	成果とりまとめ		
	独自実証		成果とりまとめ			
V2G実証	実証準備/独自実証				成果とりまとめ	事業完了
VPP調査	調査		調査・とりまとめ			
V2G調査	調査		調査・とりまとめ			