

関西VPPプロジェクトにおけるEV実証の概要

2020年2月4日

関西電力株式会社

地域エネルギー本部

上田 智之

1. VPPとは

2. 関西VPPプロジェクトの概要

3. EV充電遠隔制御実証

4. イオンモール堺鉄砲町におけるEV実証

1. VPPとは

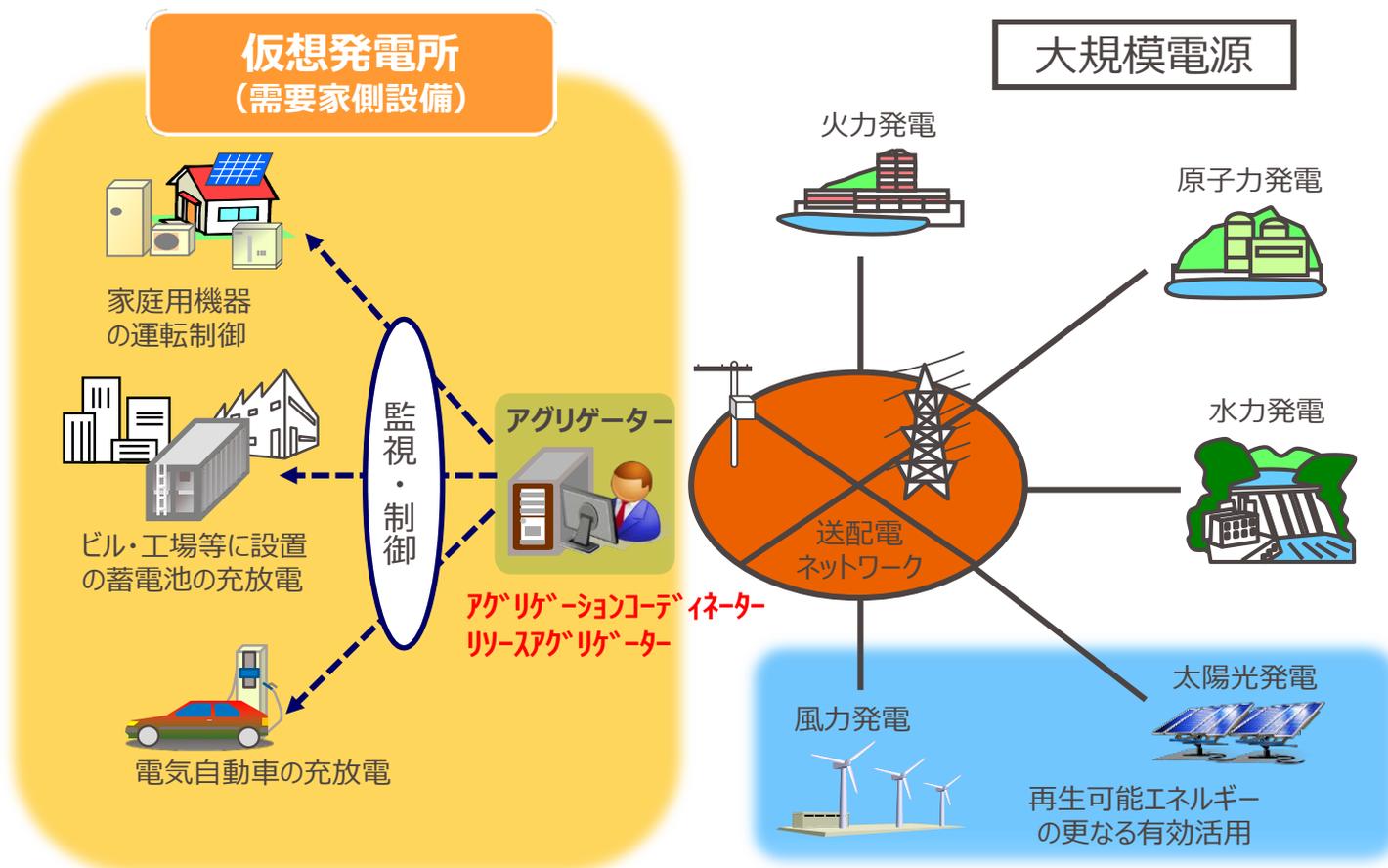
2. 関西VPPプロジェクトの概要

3. EV充電遠隔制御実証

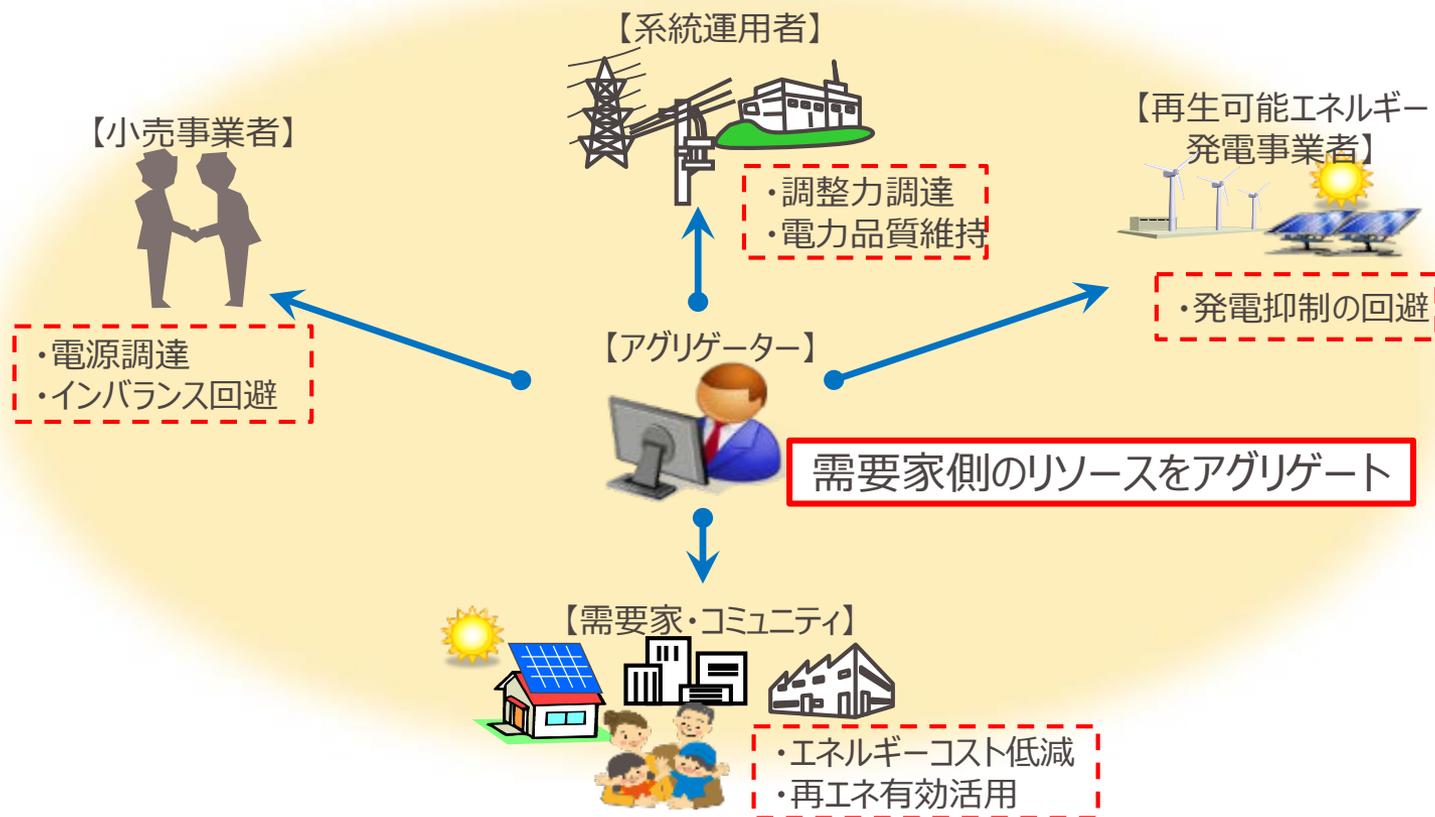
4. イオンモール堺鉄砲町におけるEV実証

バーチャルパワープラント（VPP）について

従来、主に火力発電所の出力の増減等、「供給側」で行ってきた電力の需給調整について、電力系統に点在する需要家の機器をIoT化し、一括制御することで、需要家設備から捻出できる需給調整力を有効活用し、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。



- 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、需要家・コミュニティ等に対して、多様なサービスを提供。



1. VPPとは

2. 関西VPPプロジェクトの概要

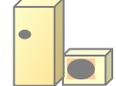
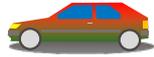
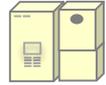
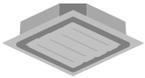
3. EV充電遠隔制御実証

4. イオンモール堺鉄砲町におけるEV実証

2019年度は20社で申請し、実証事業を開始。（短周期制御の取組みは除く）
 （アグリゲーションコーディネーター）関西電力
 （実証協力事業者）富士電機、住友電気工業（RA兼務）、日本ユニシス、横河ソリューションサービス（RA兼務）
 （リソースアグリゲーター）NTTスマイルエナジー、エネゲート、エリーパワー、ダイヘン、三菱商事、京セラ、シャープ、パナソニック、福島工業株式会社、きんでん、Loop、四国電力、北陸電力、日立、エネルエックス

【各社のリソース】

 2019年度実証の対象リソース

	EMS	空調	給湯	EV・PHV	蓄電池	発電機	その他
家庭用	HEMS 	エアコン 	家庭用HP給湯器 	自家用車 	小型蓄電池 	家庭用 ジェネレーション 	
	エネゲート 北陸電力		関西電力 エネゲート	関西電力 エネゲート 北陸電力	関西電力 日本ユニシス NTTスマイルエナジー エリーパワー 三菱商事 京セラ パナソニック シャープ Loop エネゲート		
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 	ジェネレーション 自家発電機 	浄水場ポンプ 冷凍・冷蔵 
	住友電気工業 ダイヘン きんでん	きんでん		関西電力 （日産自動車） （三菱自動車） （ニチコン）	関西電力 富士電機 四国電力 エネルエックス	住友電気工業 横河ソリューションサービス	横河ソリューションサービス 福島工業 日立

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
03-3580-2492

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31年度予算案額 30.0億円 (41.0億円)

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。
- また、普及拡大が見込まれる電気自動車(EV)の蓄電池容量は、家庭用蓄電池よりも大きく、一つのエネルギーリソースとして電力システムの需給バランス調整への活用が期待できます。
- こうしたエネルギーシステムの構造変化を踏まえ、需要家側のエネルギーリソース（蓄電池やEV、発電設備、ディマンドレスポンス等）を、IoT技術により遠隔で統合制御し、あたかも一つの発電所のように機能させ、需給バランス調整に活用する技術（バーチャルパワープラント（VPP））の実証を実施します。
- 具体的には、（1）周波数調整等、より高度な統合制御に関する技術実証やエネルギーリソースの遠隔制御対応（IoT）化、（2）更にはEVから系統に充放電し需給調整する技術（V2G）の構築等に取り組み、更なる省エネルギー・電力の負荷平準化、再生可能エネルギーの導入拡大及び系統安定化コストの低減を目指します。

成果目標

- 平成28年から平成32年度までの5年間の事業を通じて、50MW以上のVPPの制御技術の確立、EV等を新たなエネルギーリソースとして実用化することを目指し、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）



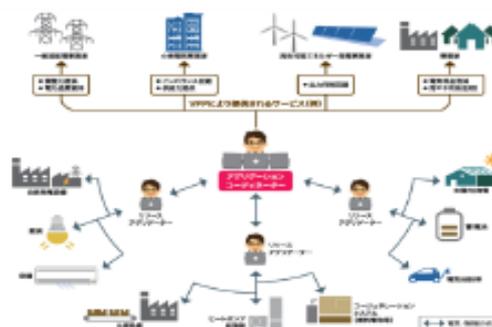
事業イメージ

(1) バーチャルパワープラント（VPP）制御技術の高度化

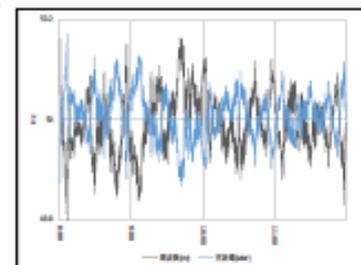
＜平成31年度の主なスコープ＞

- 分単位応動のより正確な制御技術の確立に加え、電力の周波数調整に活用できるように、蓄電池等を秒単位で応動させ制御する技術と評価方法の実証
- 大型蓄電池、V2H用充放電機等を重点的に、エネルギーリソースの規模や種類の拡大

VPPのイメージ



周波数変動に応じて制御する例



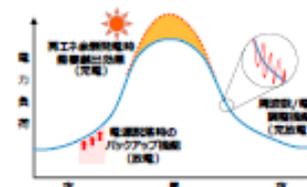
(2) Vehicle to Grid(V2G)技術の構築

- 複数台のEVに蓄電された電気を系統に流し（逆潮流）、電力需給調整に活用するV2G技術の検証
- EV実走行データや充放電可能量を踏まえたEV応答可否評価技術の構築等

V2Gのイメージ



V2Gが提供するサービス例



VPPアグリゲーター事業

No.	社数	申請者	AC	RA	実証協力	
1	25社	関西電力	◎	○		
		富士電機・日本ユニシス・三社電機製作所・三洋電気・ニチコン・日本ベネックス・YAMABISHI			○	
		エリーパワー・住友電気工業・横河ソリューションサービス・ダイヘン		○	○	
		NTTスマイルエナジー・エネゲート・京セラ・きんでん・シャープ・パナソニック・福島工業・三菱商事・Loop・四国電力・北陸電力・日立製作所・エネルエックス			○	
2	30社	東京電力ホールディングス	◎			
		日本電気	○	○		
		Goal connect	○			
		東京電力パワーグリッド・東光高岳・東芝エネルギーシステムズ・日本気象協会			○	
		東京電力エナジーパートナー・積水化学工業		○	○	
		ONEエネルギー・NTTファシリティーズ・大崎電気工業・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・京セラ・エフィシエント・静岡ガス・エリーパワー・エネルギーオプティマイザー・日本工営・エネビジョン・MULユーティリティイノベーション・関電工・サニックス・竹中工務店・自然電力・東京瓦斯・東洋エンジニアリング・八千代エンジニアリング			○	

No.	社数	申請者	AC	RA	実証協力
3	6社	SBIナジー			
		スマートテック・サニックス・エネマン・エフィシエント・メディオテック		○	
4	3社	ローソン	◎	○	
		学校法人慶應義塾 慶應義塾大学SFC研究所・北陸電力			○
5	4社	アズビル	◎	○	
		東京電力エナジーパートナー・JXTGエネルギー・日本工営		○	○
6	10社	エナリス	◎	○	
		KDDI	○		
		三菱重工エンジン&ターボチャージャ・戸田建設・京セラ・グリムソーラー・スマートテック・中国電力・東邦ガス・ナンワエナジー			○
7	3社	中部電力	◎	○	
		国立大学法人 京都大学 トヨタエナジーソリューションズ		○	○

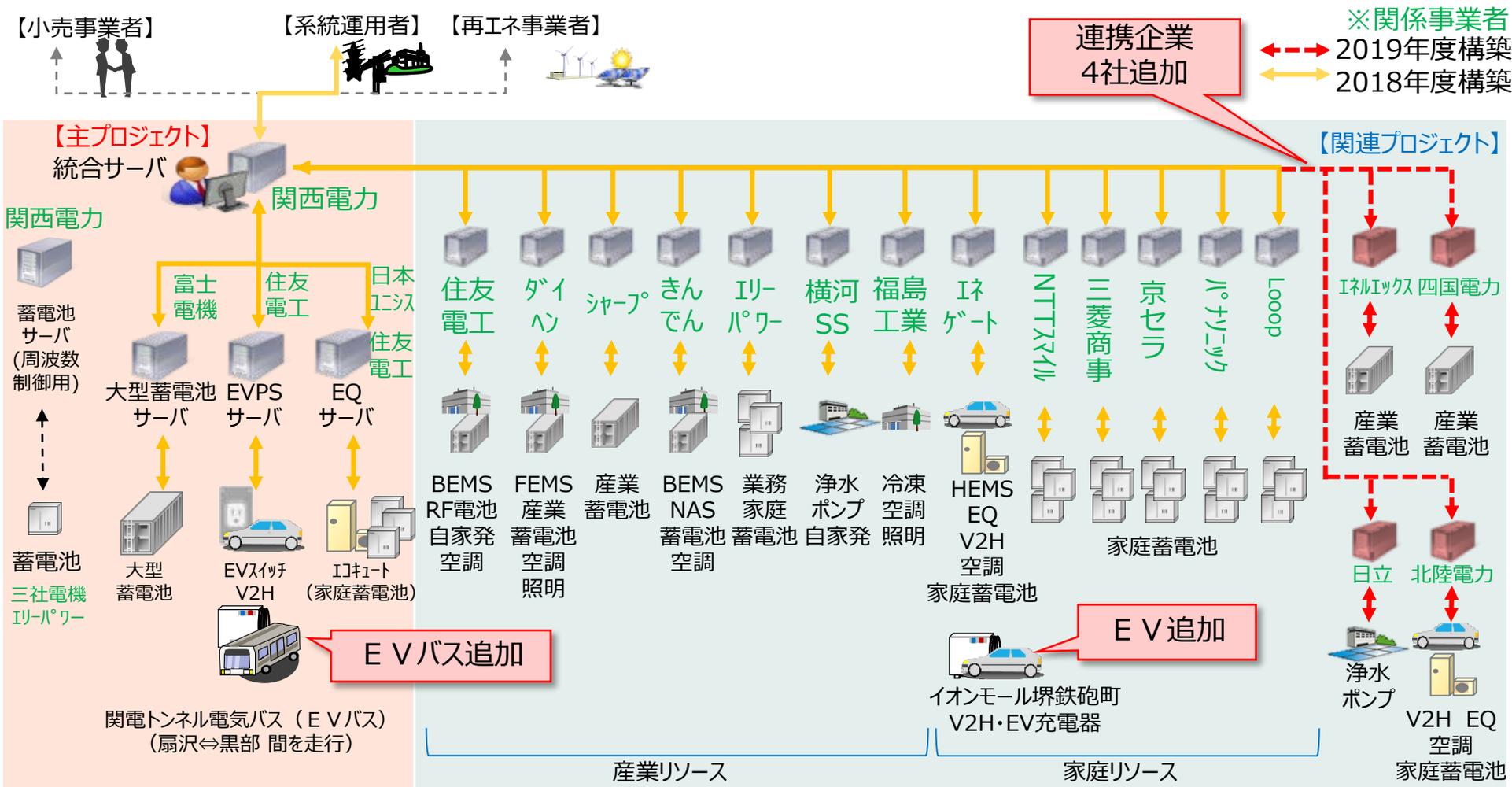
AC:アグリゲーションコーディネータ
(親アグリ)
RA:リソースアグリゲータ
(子アグリ)

V2Gアグリゲーター事業

No.	社数	申請者	AC	RA	実証協力
1	3社	九州電力	◎	○	
		電力中央研究所 三菱電機			○
2	6社	東京電力ホールディングス	◎		
		東京電力パワーグリッド 東京電力エナジーパートナー 三菱自動車工業			○
		日立システムズパワーサービス		○	○
		静岡ガス		○	
3	2社	豊田通商	◎	○	
		中部電力			○
4	1社	東北電力	◎	○	

AC:アグリゲーションコーディネータ
(親アグリ)

RA:リソースアグリゲータ
(子アグリ)



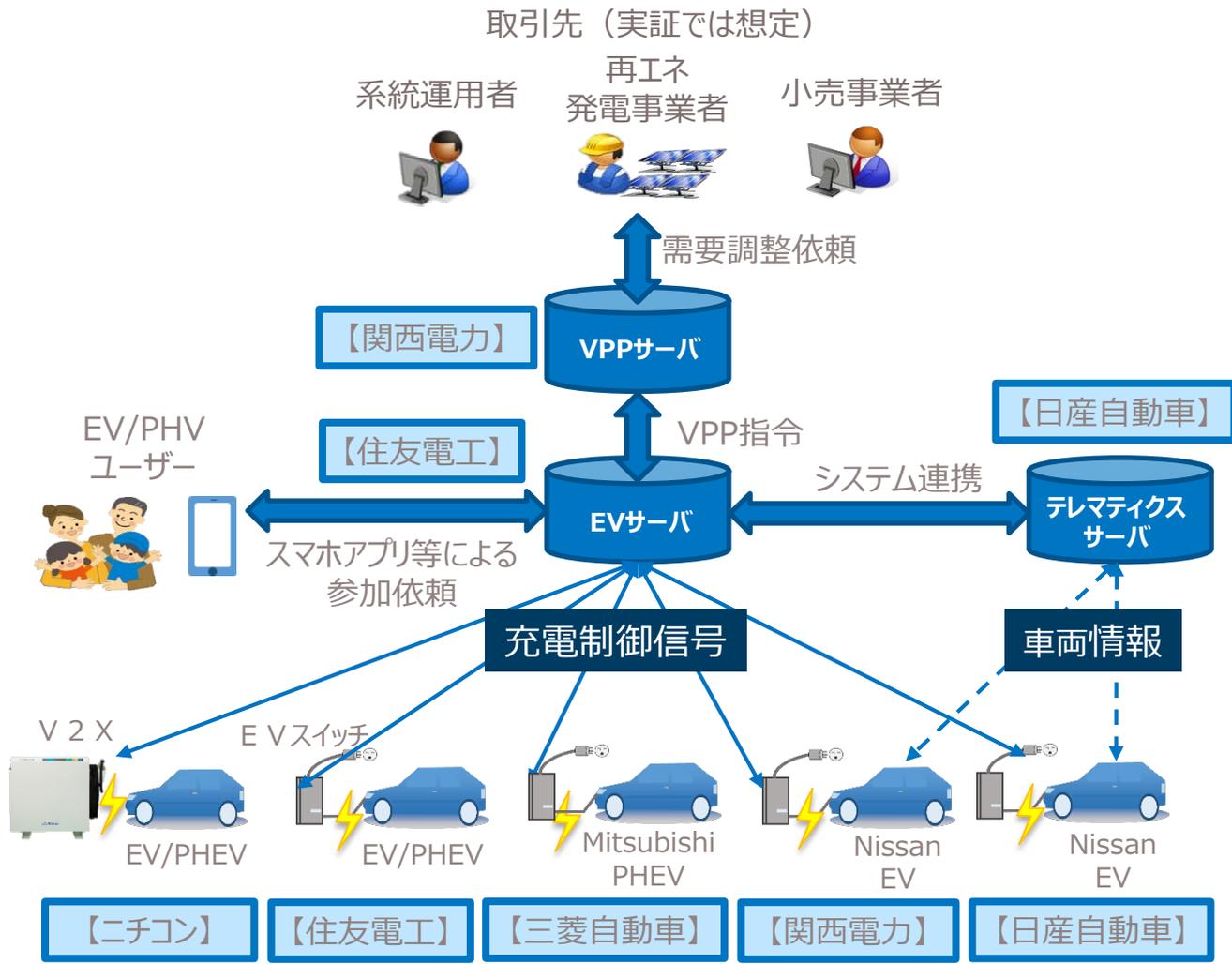
1. VPPとは

2. 関西VPPプロジェクトの概要

3. EV充電遠隔制御実証

4. イオンモール堺鉄砲町におけるEV実証

○ VPPサーバが、テレマティクスサーバと連携することで得られるEVの車両情報を基に充電可能量を把握し、電力調整を目的として、充電を遠隔制御。



ニチコン亀岡株式会社



三菱自動車 京都製作所



一般家庭 (イメージ)



日産自動車 総合研究所 (追浜地区)

102台で実証 (EVスイッチ99台・V2X3台)

EV実証試験期間について

12月17日～2月5日の間で全16回発動
(下げDR 8回、上げDR 8回)

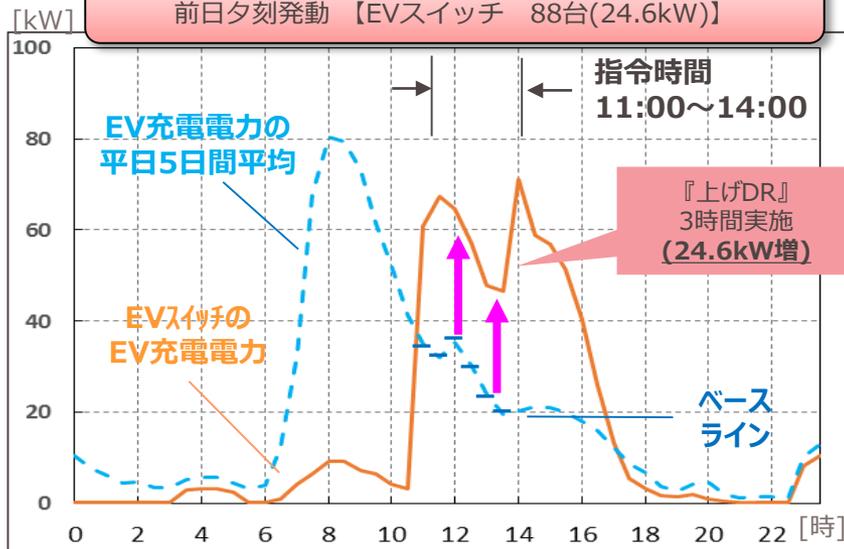
制御の考え方

前年度…EV全台(60台)を同時に充電開始する制御を実施
今年度…実証時間中、充電量を維持するため、EVを複数台ずつ充電する
リレー制御を実施
(評価基準: 30分計測値(kWh)が目標値100-110%となるよう制御)

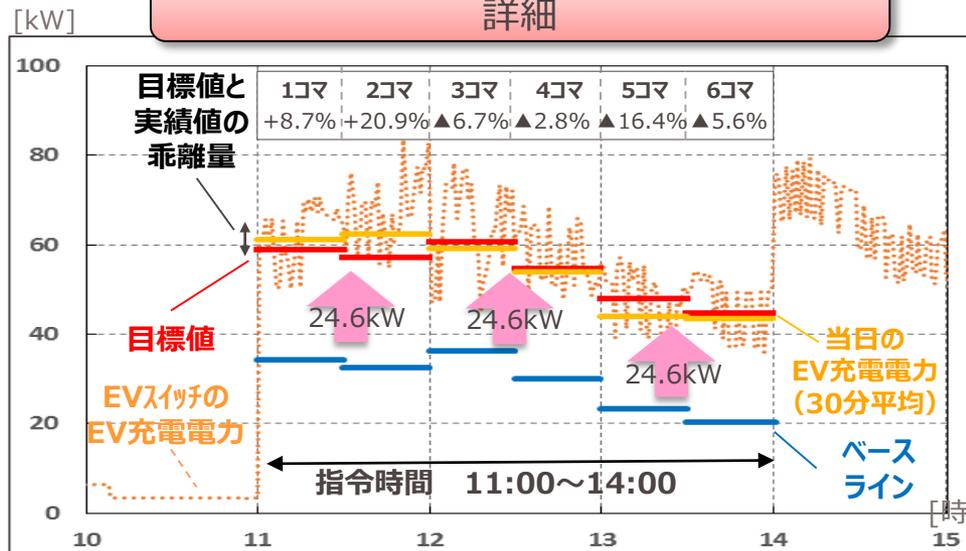
【車両内訳】

・A社	: 10台	} EV スイッチ 99台
・三菱自工	: 20台	
・日産自動車	: 17台	
・関電支社	: 34台	
・一般家庭	: 18台	} V2H 3台
・ニチコン	: 3台	
合計	: 102台	

上げDR結果 (全事業所・家庭)
前日夕刻発動【EVスイッチ 88台(24.6kW)】



上げDR結果 11 - 14時のリレー制御
詳細



1. VPPとは

2. 関西VPPプロジェクトの概要

3. EV充電遠隔制御実証

4. イオンモール堺鉄砲町におけるEV実証

イオンモール堺鉄砲町VPP・BC実証プレス記事

イオンモールでVPP

EV活用 関電が実証開始

環境価値取引も

関西電力は25日、イオンモール堺鉄砲町(堺市)で、電気自動車(EV)と充電設備を活用したVPP(仮想発電所)実証実験を、同日から2020年3月までイオンモール堺鉄砲町(堺市)で開始すると発表した。ブロックチェーン技術を用いた環境価値取引実証も実施し、公共施設を使ったEVによるVPPや環境価値取引の実現性などを検証する。21年度以降の事業化を目指す。

想定している事業形態を獲得し、店舗も設置し、堺市内から調達したEVを所有するモニターや堺市の公用EV、関電とエネゲートの社会DVV計約40台の参加を見込む。

エネゲートは、複数のV2V・EV充電器を接続しているショッピングセンターに来店した家が充電することで、イオンモール堺鉄砲町にV2V充電し、EVの充電設備を台座する。

技術で管理するシステムで充電された電気を利用し、同社から参加者へスマートフォンのアプリを通じてエネゲートへ提供し、売価を付す。イオンモールの社会DVVについては、関電とエネゲートの間で提供される。

参加者には充電設備や充電された環境価値などに応じ、イオンモールの「WAONポイント」が提供される。

は、関電の実験ハウスの太陽光パネルで発電した電気を充電し、ブロックチェーン技術を使って系統電力と識別して系統電力と識別して系統電力と太陽光発電由来の電気を把握することにより、イオンモール堺鉄砲町で充電する際に、環境価値を管理する環境価値取引の実現が可能になる。

参加者には充電設備や充電された環境価値などに応じ、イオンモールの「WAONポイント」が提供される。

[出展] 電気新聞 1面 (2019.7.26)

太陽光電力EVで運んで

関西電力やイオンからは12月から、電気自動車(EV)を走る蓄電池として活用する実証実験を堺市始める。家庭の太陽光パネルで発電して余った電力をEVでスーパーに運ぶ。買い物ポイントに交換する取り組みをめぐり、イオンと関電は2019年度に以降に事業化して他地域への展開を目指す。

スーパーに放電 買い物ポイントに

1. 関西電力からスマートフォンで充電を要請
2. 移動
3. EVから放電
4. ポイントを付与
イオン

1. トフォンを通じて関電から要請があり、店舗に行くと放電する。イオンの「WAONポイント」の程度、放電要請がどの程度かを確認する。

関西電力とイオンが取り組む実証実験のイメージ

関西電力からスマートフォンで充電を要請する。イオンはEVの電力を店舗で利用する。電力をポイントと交換する。放電要請がどの程度かを確認する。

太陽光による余剰電力を電力会社が高価で買い取る制度(FIT)が導入されているが、制度の適用期間(10年間)が10月以降に順次終了する。関電は太陽光パネルを持つ顧客が充電できる選択料を増やしたいと考えた。

[出展] 読売新聞 (2019.8.7)

EV經由、イオンに電力供給実験

1. 7. 26 日 朝

関西電力は25日、イオンと組み堺市のイオンモールで電気自動車(EV)に充電した電気を店舗で使う実証実験を始めると発表した。消費者が充電したEVを店舗で放電して買い物ポイントと交換する。関電自身は太陽光発電で充電したEVを店に持ち込む。11月から国の電力固定価格買取制度(FIT)の期限が切れる家庭が出始めるため、太陽光で発電した電力を地域で受け入れる仕組みづくりを目指す。

イオンモール堺鉄砲町でEVの蓄電池を束ねて電力の需給調整に生かす仮想発電所(VPP)、パワーチャールパワー・プラント)の実証を実施する。期間は2019年度末まで。

[出展] 日経新聞 (2019.7.26)

太陽光 買い物ポイントに交換

1. 7. 26 日 朝

関西電力とイオンは25日、自宅の太陽光発電でつくった電気を電気自動車(EV)で店舗に運び、買い物などに使えるポイントと交換するしくみの実証実験を大阪府堺市で始めると発表した。

実証実験では、イオンモール堺鉄砲町に充電設備を設置。堺市が募集したモニター市民がEVで電気を運び、その量などに応じてイオンの「WAON(ワオン)ポイント」を提供するという。来年3月まで。将来的に他地域に広げることをめざす。

[出展] 朝日新聞 (2019.7.26)

イオンモール堺鉄砲町 VPP・環境価値ブロックチェーン(BC)実証の概要

実証場所

イオンモール堺鉄砲町

大阪府堺市堺区鉄砲町 1
(最寄駅：南海本線七道駅)



実証体制

① V2H・EV充電器を活用したVPP実証

- ・イオン、イオンモール：実証フィールド提供、現場調整等
- ・関西電力：プロジェクトマネジメント、統合サーバ提供等
- ・エネゲート：VPP実証申請者（リソースアグリゲータ）
- ・堺市：EV提供、モニター募集等

② BC技術を活用した環境価値取引実証

- ・関西電力技術研究所：系統型BC実証の発展形

実証内容

① V2H・EV充電器を活用したVPP実証

【経産省VPP実証補助金活用】

- ・イオンモール堺鉄砲町の来客用駐車場にV2H機器・EV充電器を2台ずつ設置
- ・堺市内のEV所有者を中心にモニター参加を募集、関電・エネゲート・堺市のEVも活用
- ・EVでの来店時にV2H機器・EV充電器を制御して充放電を実施

② BC技術を活用した環境価値取引実証

【関西電力の自社実証】

- ・関西電力異実験センターに設置された太陽光パネルで発電した電気を、関西電力等の社有EVに充電
- ・社有EVをイオンモール堺鉄砲町に移動し放電（再エネ由来の電気の放電により、電気と共に環境価値移管）
- ・BC技術を活かして、充放電量を履歴管理

イメージ



新規性

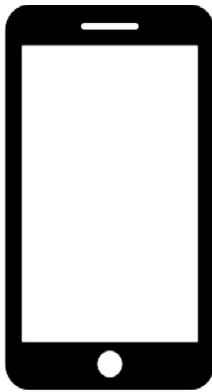
- 太陽光発電からEVに充電した再エネ由来の電気を公共充電場所のV2Hを用いて放電し、BC技術を用いて別の事業者へ環境価値とセットで移管する国内初の取り組み

VPP指令イメージ

エネゲートのエコQ電会員情報を使って、VPP指令時にユーザー通知し、参加可否を確認する

- ・原則、下げDR(放電)は1時間前、上げDR(充電)は前日夕方にユーザー通知
- ・ユーザーは通知受領後、VPP参加時間帯(1時間単位)を指定し、その時間にEVで来店

※2019年度は実証協力者を限定するため、メールでの対応を検討



実証参加者

実証参加者が
エコQ電会員
に登録



認証課金サーバ
(エコQ電)

アプリ経由で
VPP参加協力
ユーザーへ通知



「エコQ電」アプリ

VPP参加意思
確認フォームへ
誘導

上げDR
実施時間帯：○月○日
13時～16時
参加報酬：○ポイント

・上記のVPPに参加しますか？

・「はい」の場合は参加時間帯を選択してください。

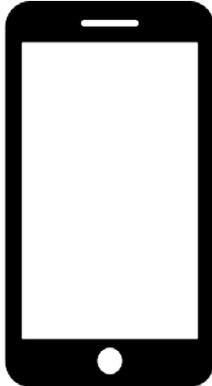
VPP参加予約
完了

VPP参加ユーザー
を管理

登録時にEV車種情報も登録する

専用サイトにて、VPP参加可否と共に

- ・VPP参加時間帯
- を選択し、完了時に
- ・参加スタンド情報
- を通知する

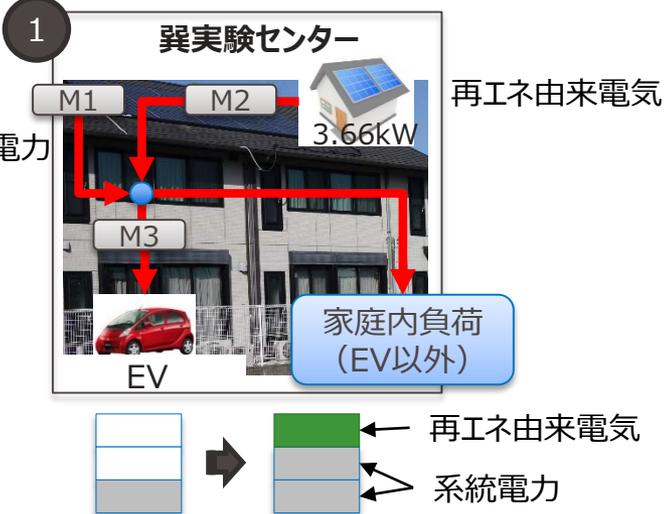


実証参加者

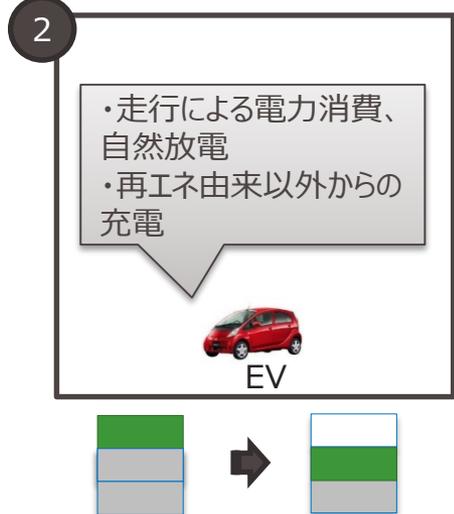
イオンモール堺鉄砲町 VPP・環境価値ブロックチェーン(BC)実証の概要

環境価値取引イメージ

EV充電 (PV由来)



EV放電 (走行時等)



EV放電 (イオで放電)



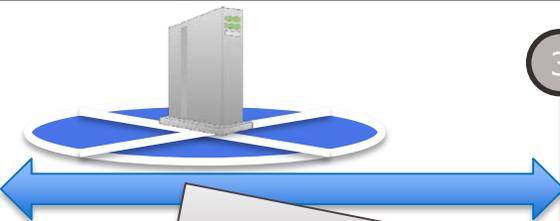
<充放電・発電実績>
10/5 13:30-14:30 M2 2kWh発電at家1
10/5 13:30-14:30 M3 2kWh充電 at家1
(10/5 13:30-14:30 EV1 2kWh充電 at家1)

<放電実績>
12/15 13:30-14:30 EV1 1kWh消費
12/25 13:30-14:30 EV1 1kWh消費
...

<放電実績>
12/5 13:30-14:30 EV1
2kWh放電atイオ

BCプラットフォーム

1
<充放電・発電実績>
10/5 13:30-14:30 M2 2kWh発電at家1
10/5 13:30-14:30 M3 2kWh充電 at家1
(10/5 13:30-14:30 EV1 2kWh充電 at家1)



3
<放電実績>
12/5 13:30-14:30 EV1 2kWh
放電atイオ

充放電・発電履歴等から、環境価値の移管のやりとりを実施

ご清聴
ありがとうございました。

