平成31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【B-1事業】

成果報告書(公開版)

交付決定番号：SII-VB-20190530-d-01501 (エナリス)
SII-VB-20190530-n-01502 (KDDI)
事業名称：アグリゲーションビジネス実現のためのVPP実証事業

令和2年3月

AC：株式会社エナリス、KDDI株式会社
RA：株式会社エナリス、京セラ株式会社、株式会社グリムスソーラー、
中国電力株式会社、東邦ガス株式会社、戸田建設株式会社、
株式会社ナンワエナジー、株式会社スマートテック
実証協力事業者：三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社

Copyright © ENERES Co.、Ltd. All rights reserved.

1. 事業概要

■ 2019年度実証の概要は以下の通りである。

事業名	アグリゲーションビジネス実現のためのVPP実証事業
アグリゲーションコーディネーター	株式会社エナリス（幹事社）、KDDI株式会社
リソースアグリゲーター	株式会社エナリス、京セラ株式会社、株式会社グリムスソーラー、中国電力株式会社、東邦ガス株式会社、戸田建設株式会社、株式会社ナンワエナジー、株式会社スマートテック
実証協力事業者	三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社
実証地域	東北電力エリア、東京電力エリア、中部電力エリア、関西電力エリア、中国電力エリア、九州電力エリア
制御対象リソース	産業用蓄電システム、家庭用蓄電システム、自家発電機、電気温水器、車載用リユース蓄電池
実証内容	• 共通実証：三次調整力①、三次調整力②、市場価格連動DR • 独自実証：一次調整力、車載用リユース蓄電池制御、家庭用蓄電池からの逆潮流制御

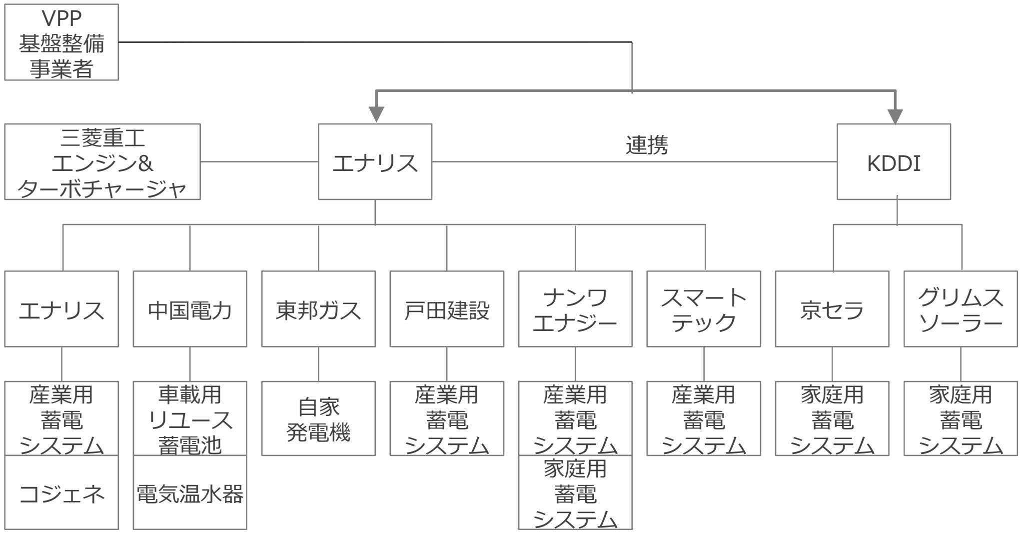
■主な実証事業目的

- VPP制御技術の検証
- VPP構築に向けた技術的、制度的課題の洗出しとフィードバック
- 調整力市場メニューおよび技術要件への提言
- 市場価格連動DR（小売電気事業者向け経済DR）の実施
- 一次調整力に対応した制御技術の検証
- 車載用リユースバッテリーの制御検証
- 蓄電池の逆潮流等、FIT期間満了を見据えた早期取り組みと課題のフィードバック
- サイバーセキュリティ対策のPDCA

■実証スケジュール

- 2019年5月　：事業者採択
- 2019年5月～10月中旬　：需要家募集、システム開発
- 2019年10月中旬～2月　：2019年度実証

■実施体制



Copyright © ENERES Co.、Ltd. All rights reserved.

2. リソース総量

■ 本年度の制御リソース（エリア別）は以下の通り。

リソース種類		大規模蓄電池			家庭用蓄電池			電気温水器			EVリユースバッテリー			V2Hシステム			発電機（CGS含む）			発電機＋蓄電池			EVPS		
実施エリア		台数	設備出力	制御出力	台数	設備出力	制御出力	台数	設備出力	制御出力	台数	設備出力	制御出力	台数	設備出力	制御出力	台数	設備出力	制御出力	台数	設備出力	制御出力	台数	設備出力	制御出力
東北電力エリア	計画	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	実績	0	0	0	4	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東京電力エリア	計画	64	1162	-	607	1647	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	500	-	0	0	-
	実績	80	646	150	550	1,721	516	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	500	500	0	0	0
中部電力エリア	計画	4	1020	-	541	1557	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1	450	-	1	0	-	0	0	-
	実績	2	1,000	0	523	1,527	524	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	450	450	0	0	0	0	0	0
関西電力エリア	計画	8	80	-	78	202	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	実績	8	80	20	46	175	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中国電力エリア	計画	0	0	-	1	2	-	9	28	-	1	400	-	3	18	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	実績	0	0	0	1	6	2	4	16	4	1	400	20	2	12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
九州電力エリア	計画	1	100	-	417	1309.5	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
	実績	1	100	18	229	679	229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	2
合計	計画	77	2362	-	1644	4717.5	-	9	28	-	1	400	-	3	18	-	1	450	-	1	500	-	0	0	-
	実績	91	1,826	188	1,353	4,119	1,319	4	16	4	1	400	20	2	12	2	1	450	450	1	500	500	1	6	2

*設備出力、制御出力は、ともにkW単位。

Copyright © ENERES Co.、Ltd. All rights reserved.

3.1. 実証実施概要、特筆すべき点　エナリス

■ 実証実施概要は以下の通り

実施項目		概要
共通実証	**三次調整力② 三次調整力①**	・三次②21回、三次①11回実施(2019年10月～2020年2月) ・実施エリア：東北、東京、中部、関西、中国、九州エリア ・実施リソース：産業用蓄電池、家庭用蓄電池、自家発電機、EVPS、電気温水器、車載用リユース蓄電池、V2H、トライブリッド ・基準値算出手法【エナリス】 独自モデル：実績、気象データなどからカルマンフィルターモデルを用いた需要予測にエナリスの需要管理ノウハウなども加味したもの High X of Y(当日補正あり)モデル：今年度はHigh 8 of 10を採用 ・基準値算出手法【戸田建設】 独自モデル：過去の需要電力量、気象データなどに基づき機械学習モデル
	市場価格連動DR (スポット市場)	・スポット市場価格予測により蓄電池の充放電計画を作成し、経済メリットが出るかを検証 ・4回実施（2019年9月～2020年12月） ・実施エリア：東京、中部、関西、中国、四国、九州エリア ・実施リソース：産業用蓄電池 ・ベースライン：High 4 of 5
独自実証	**一次調整力**	【エナリス】家庭用蓄電池を用いた周波数制御の検証 【MHIET/東邦ガス】自家発電機、ハイブリッド発電設備を用いた一次調整力制御と評価手法の検証
	電気温水器制御	【中国電力】電気温水器による沸き上げ時間の昼間シフトなど

Copyright © ENERES Co.、Ltd. All rights reserved.

3.2. 基準値の検証結果および考察　エナリス・戸田建設

ENERES

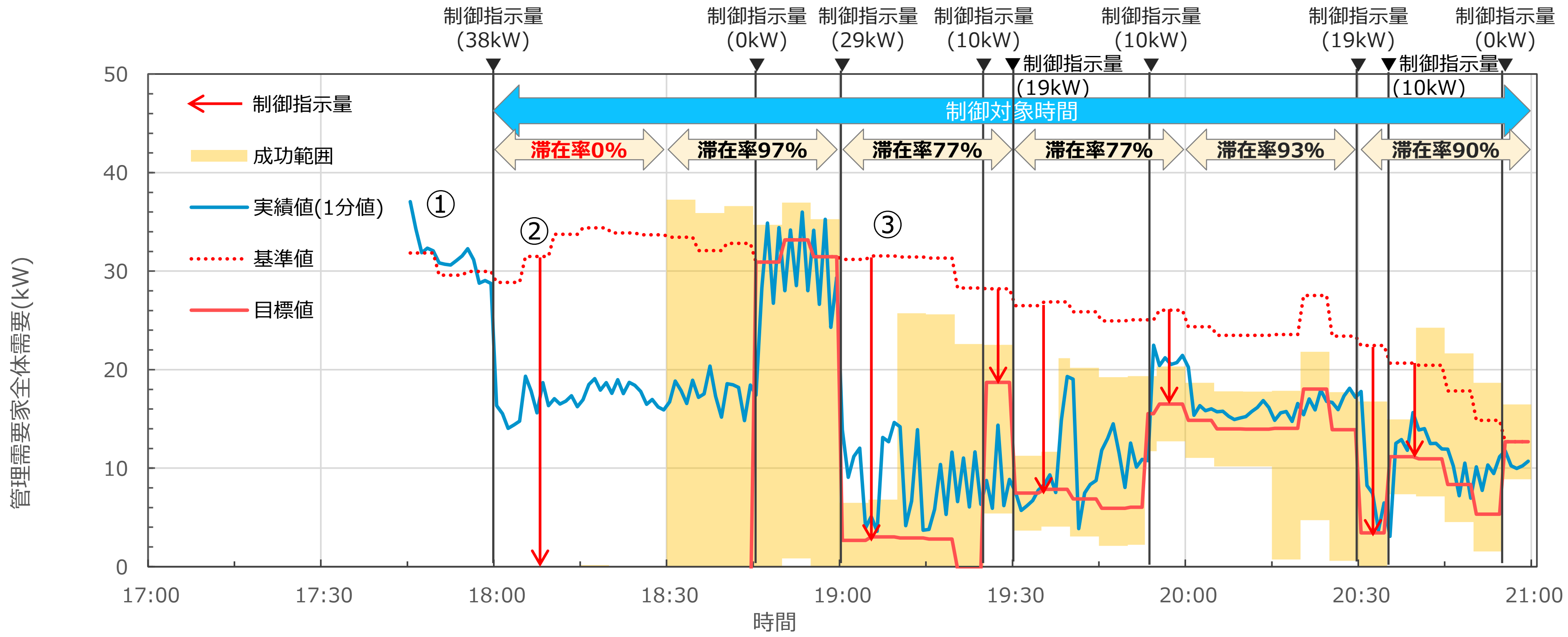
- 統計的手法では、過去実績データの蓄積により基準値が安定したが、需要変動の大きい需要家には対応できないため、今後さらなる検討が必要（エナリス）
- 出勤時間帯や帰宅時間帯は、日々のバラツキで基準値が乖離する場合があった（戸田建設）

会社名	予測手法
エナリス	**【①独自需要予測モデル】** →このモデルでは、全体需要に対しての前日(当日)補正をかけるが、これを需要家単位(制御対象)に振り分ける場合、契約電力で按分されるため、需要の大きい需要家の影響が大きく出てしまい、実績値との乖離が大きくなった。ある程度の需要を束ねるには適したモデルだが、需要家毎の予測作成には適さない可能性あり。補正のかけ方などを検討する必要あり。 **【②High 8 of 10(当日補正あり)相当モデル】** →開始当初は、過去実績のデータが足りず、実績との乖離が大きかったが、1ヵ月～2ヵ月程度の経過により、DR非実施日の実績蓄積により徐々に実績値との乖離が解消。ただし、需要変動の激しい需要家には対応が難しい。 **【今後の課題・取組】** High 8 of 10では、過去実績の蓄積により、基準値の精度向上を確認できた。ただし、需要変動の大きい需要家には対応できないため、リスト・パターンの組み方や、異なる基準値算出法の検討が必要。 来年度以降、AIを活用した予測手法も試行していくことを検討中。
戸田建設	**【独自の需要予測モデル】** →制御対象の需要家が1施設から3施設に増加したことから、全体需要の変動は全ての時間帯で小さくなった。ただし、需要家数がオフィス用途の施設であることから、出勤時間帯や帰宅時間帯などは、需要電力量の増減する時刻が一定しないことから実績値と基準値が乖離する場合があった。対象施設数の増加により上記のバラツキは平準化されることが期待される。 **【今後の課題・取組】** 対象施設数の増加による上記バラツキの平準化効果を確認する。

3.3.　実証結果の概要　～三次調整力①の事例～　エナリス

ENERES

- 2020年1月30日　九州エリア　ブロックNo.7(18:00～21:00)　指令値変更6回あり
- 参加リソース：産業用蓄電池1台、家庭用蓄電池3台、ΔkW入札量38kW(エナリス(AC)10kW+KDDI(AC)28kW)
- 基準値：High 8 of 10
- 滞在率：72.2%



①過去実績のデータ蓄積により、**開始時の基準値と実績値の乖離は抑えられている**。

②複数RAが参加予定であったが、急遽1RAでの参加となり、初回コマは**可能量を大幅に超える指令により目標値に届かず**(**負**の目標値)

③2コマ目以降は、**他RAのしわ取りも含め指令値変更に対応し目標値に向かって制御**。1分値での評価(コマ毎)では100%に届かなかったが、**90%を超えるコマもあり**、今後制御部分の細かな調整を行い制御精度の向上を目指す。

Copyright © ENERES Co.、Ltd. All rights reserved.

3.4. 共通実証(三次②・①)のまとめ・考察 エナリス

ENERES

- 三次②、三次①共に要件に沿った制御を実装したが、3時間継続しての調整力の供出は難しかった。
- 基準値精度の向上を確認できたため、今後、制御の詳細を詰めて成功率向上を目指すとともに、リソース特性を活かした組合せ(リスト・パターン)を検討する。

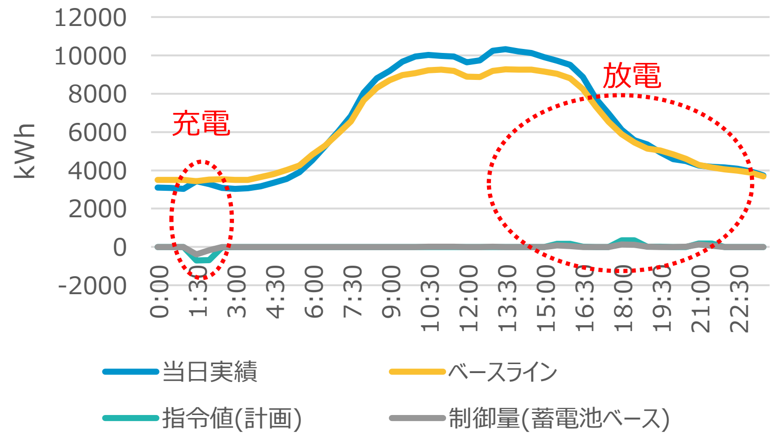
項 目	考 察（課題・解決策等）
成功率・滞在率の推移	ACとしての成功率・滞在率の推移は、三次②で67%、三次①で72%程度が最大であった。RAの中には高い成功率を達成している事業者も存在したが、これを上手くアグリゲートできなかった。
kWh制御→kW制御へ	一部の制御をこれまでのkWh制御→kW制御へ切り替えたことで、負荷変動へ対応した制御となり、昨年度と比較して成功率は大きく向上したが、成功範囲内に収められない場面もあり、今後詳細な制御機能の検討が必要
基準値精度について	基準値については、RA独自のモデルやSaaS利用RAに関してはHigh 8 of 10を採用。 過去実績値の蓄積による基準値精度の向上を確認した。 ただし、突発的な事象(気象予測が大きく外れた場合の需要変動)などには対応できなかったため、作成手法も含めて引き続き検討する。
0kW指令への対応	基準値の精度に大きく依存するのはわかっているが、特に中部エリアで参加した自家発電機に関しては、最低運転出力の問題があり、この出力以上の指令値でなければ起動できない。 自家発電機単体、または複数の自家発を組み合わせてDRへ参加した場合、基準値の乖離に対応できない可能性があり、リソース特性を活かしたリスト・パターンの組み方を整理する必要がある。

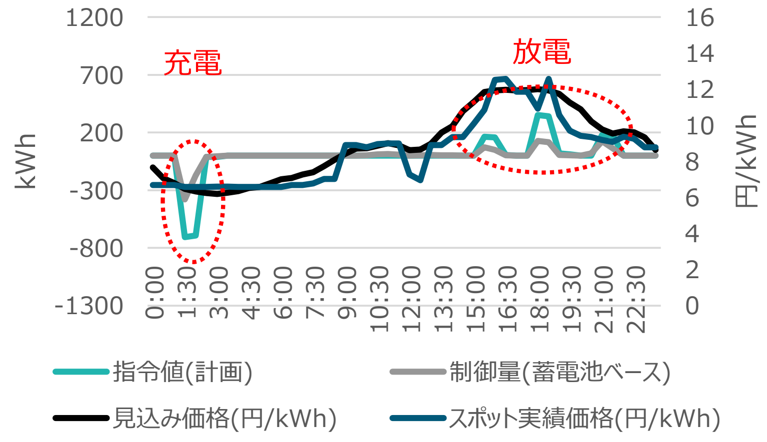
Copyright © ENERES Co.、Ltd. All rights reserved.

3.5. 共通実証(市場価格連動DR)　エナリス

ENERES

2019年9月2日　東京エリア（参加需要家144件、蓄電池設備kW:1440kW）





- **スポット価格傾向は概ね掴めており、100%市場価格を当てなくとも充放電計画を作成し、経済メリットを出すことは可能(実績値(蓄電池ベース))**
- **実際は、ベースラインの乖離によってメリットが出ていない(需要ベース実績値。この時の乖離率7.5%)**
- **ベースライン乖離率を3%未満に収められれば、多少なりに経済メリットが出ることを確認**

制御エリア	イベント実施日	経済性評価（円/日）			参考
		期待値	実績値【制御量（蓄電池ベース）】	実績値【制御量（需要ベース）】	対象需要の調達費用（円/日）
東京電力	2019/9/2	6,848【+0.3%】	3,034【+0.1%】	-108,743【-4.0%】	2,724,198

- 需要を全てスポット市場調達したと仮定し実施コマの充放電の値差を検証。 期待値＝指令値×スポット見込み単価
- 実績値【制御量（蓄電池ベース）】＝蓄電池の制御実績値×スポット実績単価
- 実績値【制御量（需要ベース） 】＝（ベースラインー需要実績）×スポット実績単価
- かっこは1日の調達費用に対する比率を表す
- ベースライン乖離率：ベースラインに対する実績値とベースラインとの乖離(DR実施時間除く)

Copyright © ENERES Co.、Ltd. All rights reserved.

3.6. 成果・課題と解決策(共通実証)　エナリス

項　目	成果や課題	今後の取組(解決策)
＜共通実証＞ 制御機能実装と成功率	・ACとしての成功率は三次②で最大67%、三次①で最大72%であった。 ・共通実証仕様(三次②、三次①)に合わせた制御機能を実装。また、一部リソースをこれまでのkWh制御→kW制御へ切替え、負荷変動に対応した制御、基準値の精度向上により、実証の前半と後半で比較すると、成功率向上を確認できた。	ベースとなる制御機能の実装が完了したため、制御の詳細部分を修正し、制御精度の向上を目指す。（事前審査5分値対応含む） また、一部kWh制御の需要家も残っており、随時切替を実施していく
＜共通実証＞ 基準値作成手法と精度	・独自モデルとHigh 8 of 10を採用。 High 8 of 10について、過去実績の蓄積により精度向上を確認した。	High 8 of 10の精度向上を確認できたが、今後、線形回帰を使った予測モデル等を試行し、さらなる精度向上を目指す。
＜共通実証＞ 需要家の選定	・RA単体で見ると、成功率100%近くの好結果を残している事業者もいたが、AC全体としての成功率は低下した。 ・契約電力が大きく、かつ需要変動の大きい需要家がいた場合、基準値との乖離が大きくなることで、全体の成功率の低下を招いた。	需給調整市場でのリスト・パターン作成も鑑み、適切なリソースを選定する。具体的には、リソースの信頼性評価を加味しての組合せを検討する。
＜共通実証＞ 0kW指令への対応	・0kW指令への対応は、基準値の精度に大きく依存する。 ・また、自家発電機単体での三次②や三次①実証では、自家発電機の最低運転出力の制限があり、指令値がこれ以上でなければ起動できないため、基準値との乖離が大きくなった場合や、指令値が小さかった場合には、他のリソースでの対応が必要となる。	上記同様、需給調整市場ではリスト・パターンの組合せが重要であり、各リソースの特性を加味し、複数種類のリソースでバランスを取ることを検討 (基本的には蓄電池と自家発)
＜共通実証＞ 市場価格連動DR	・スポット市場価格予測を実施してリソース(蓄電池)の充放電計画を立て、スポット価格の値差による経済性メリットを確認した。 ・市場価格予測については、価格変動の傾向は掴めており、100%価格を当てなくても、適切な充放電計画を立てられることを確認した。 ・ベースラインはHigh 4 of 5を採用し、ベースライン精度が高い場合には、充放電計画通りにDRを実施することで、多少なり経済メリットが出ることを確認した。 ・参加需要家の中にはピークカット機能等のローカル側設定により、昼間の充放電ができない設定になっている場合があり、九州エリアでの昼間0.01円/kWhでの充電に対応できない場合があった。	需要家リソースのローカル制御との兼ね合いを考慮し、適切な制御を実施する。 ビジネスを考えた場合のターゲットの明確化する必要あり。 (今回の市場価格連動DRは小売事業者向けであり、需要家にはメリットは出ない。)

4.1. 低圧蓄電池リソースの実証実施概要、特筆すべき点　KDDI

1. 低圧蓄電池リソースを用いて、３次調整力②、①の受電点ネガワット計測において制御間隔を１分単位に縮小し制御精度向上を目指した。

2. 低圧蓄電池リソースを用いて、１次調整力（周波数調整）の逆潮流ポジワットを含む個別計量の制御方法を提案し、AC側からの制御指示に対して低圧需要家のHEMS GWと蓄電池のローカル制御のチャレンジを実施した。

3. サイバーセキュリティ対策において、「アグリゲーションコーディネーターサイバーセキュリティ対策要件及び運用マニュアル」に対応した、アグリゲータのサーバーに必要な詳細技術要件をまとめるとともに、チェックリストを作成しACからRA及びリソースまでのセキュリティの棚卸をするPDCAを実施した。

Copyright © ENERES Co.、Ltd. All rights reserved.

4.2. 低圧蓄電池リソースの基準値の検証結果および考察 KDDI

ENERES

需給調整商品メニュー(3次調整力①・②)は、下記の考え方に基づき基準値を定義
ただし、本基準値算出方法はVPP実証のためだけであり商用時は個別計量を採用予定

基準値計算方法
アグリゲーションコーディネータが各リソースの過去データより設定

１） 入札時(前日～1週間前)供出可能量を算出するための基準値
２） ゲートクローズ前のPV発電と需要予測(45分前)を実際の制御時の基準値とする
事前検証により、計算された基準値と実績値の差が小さかった手法を採用

入札時拠出可能量
算出用基準値計算

前日以前の
過去実績値

天気予報

→ 基準値計算（入札用）
天気予報が一致する、
過去の同時刻の実績値**20-80%の平均値**
（high4of5に似た考え方）
→ 基準値

A日12:00	130kW
B日12:00	90kW
C日12:00	80kW
D日12:00	70kW
E日12:00	30kW

中央の3日分の平均値を基準値に
＝(90+80+70)/3=80

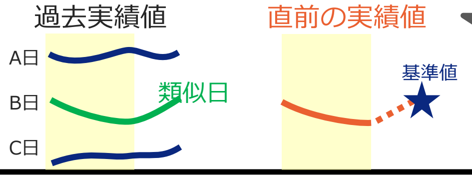
制御用基準値計算

直前の実績値

前日以前の
過去実績値

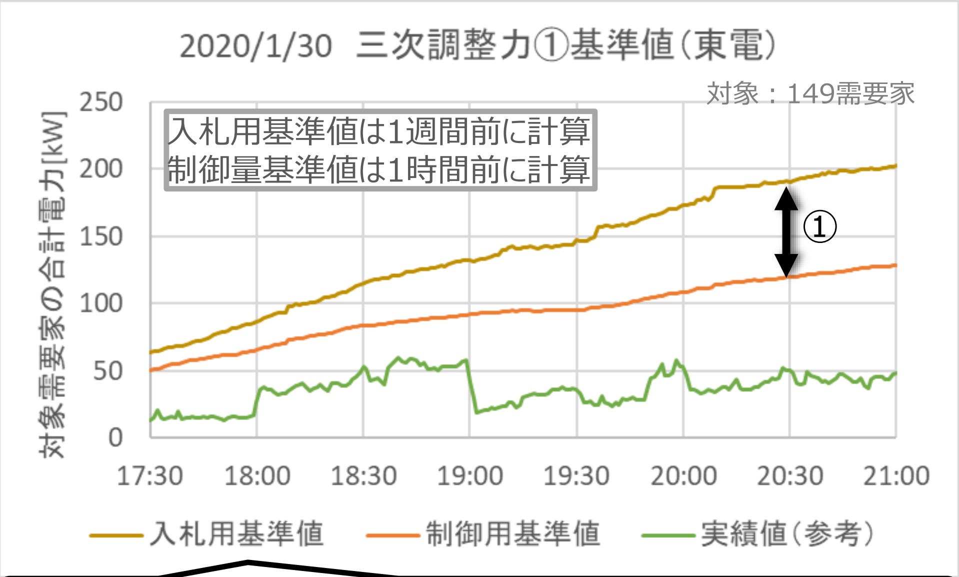
天気予報

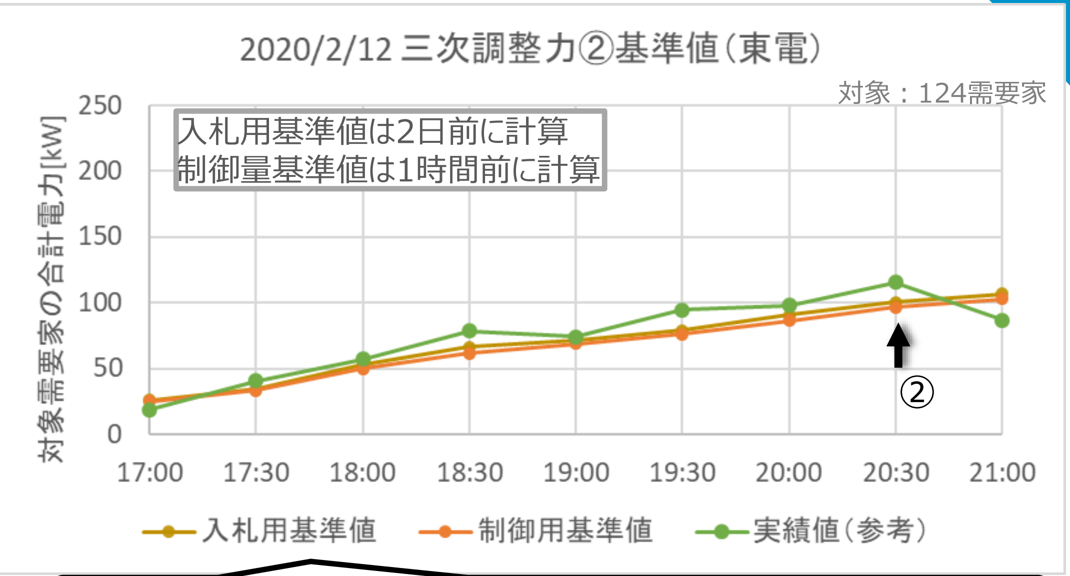
→ 基準値計算（制御用）
直前の実績値と**類似日の過去実績値**から
基準値を計算（天気予報も考慮）
→ 基準値



数時間前の計算なので、
影響の大きな
直前の実績値を利用

4.2. 低圧蓄電池リソースの基準値の検証結果および考察　KDDI





①**入札時の基準値**と**制御用基準値**は異なる値であることが多い

②**入札時の基準値**と**制御用基準値**はほぼ類似している

課題

３次調整力①は1週間前に入札量を決めるため、入札量計算の基準値と制御用基準値の誤差が大きくなりやすい※（①）。

このため入札札時に設定した供出可能量の計算において設定した基準値と当日の制御時の基準値の乖離が、特に低圧蓄電池リソースを持つ需要家が太陽光発電を持っているという特性上、天候の影響を受けやすく入札した供出可能量を出力できない場合が生じる。

※三次調整力①は、天候や需要の変化、需要家毎の実需要の変動などにより、影響を受けやすい（特に太陽光発電時間帯）。

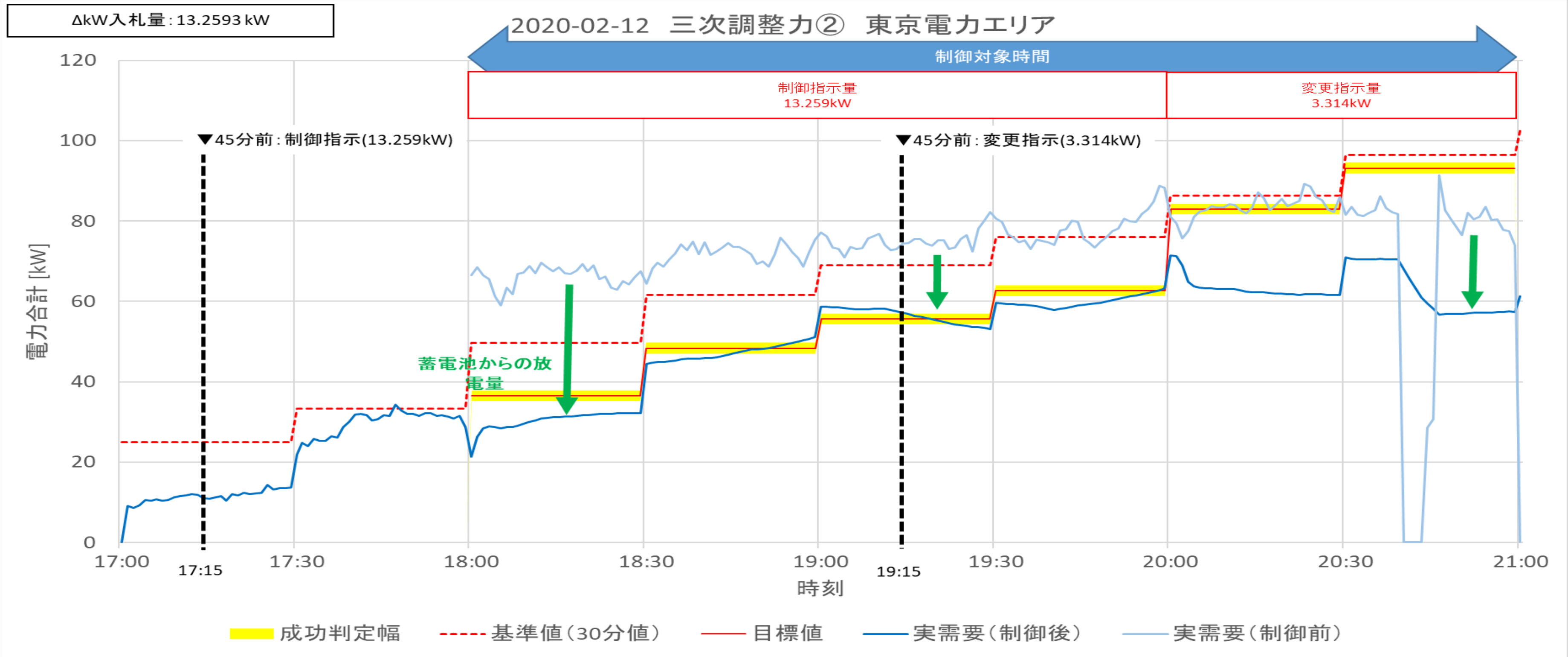
３次調整力①の入札方法の提言

３次調整力①の入札量において、入札量の修正をゲートクローズ前に逐次入れられるようにするようにしてはどうか

Copyright © ENERES Co.、Ltd. All rights reserved.

4.3. 低圧蓄電池リソースの三次調整力②実証結果　KDDI

- 実証日：2020/2/12　ブロック7（18:00-21:00）　東電パワーグリッド管内
- 商品区分：三次調整力②（下げＤＲ）計測方法：CTによる受電点計測
- 制御対象：家庭用蓄電池
- 滞在率　：0%（0コマ/6コマ）



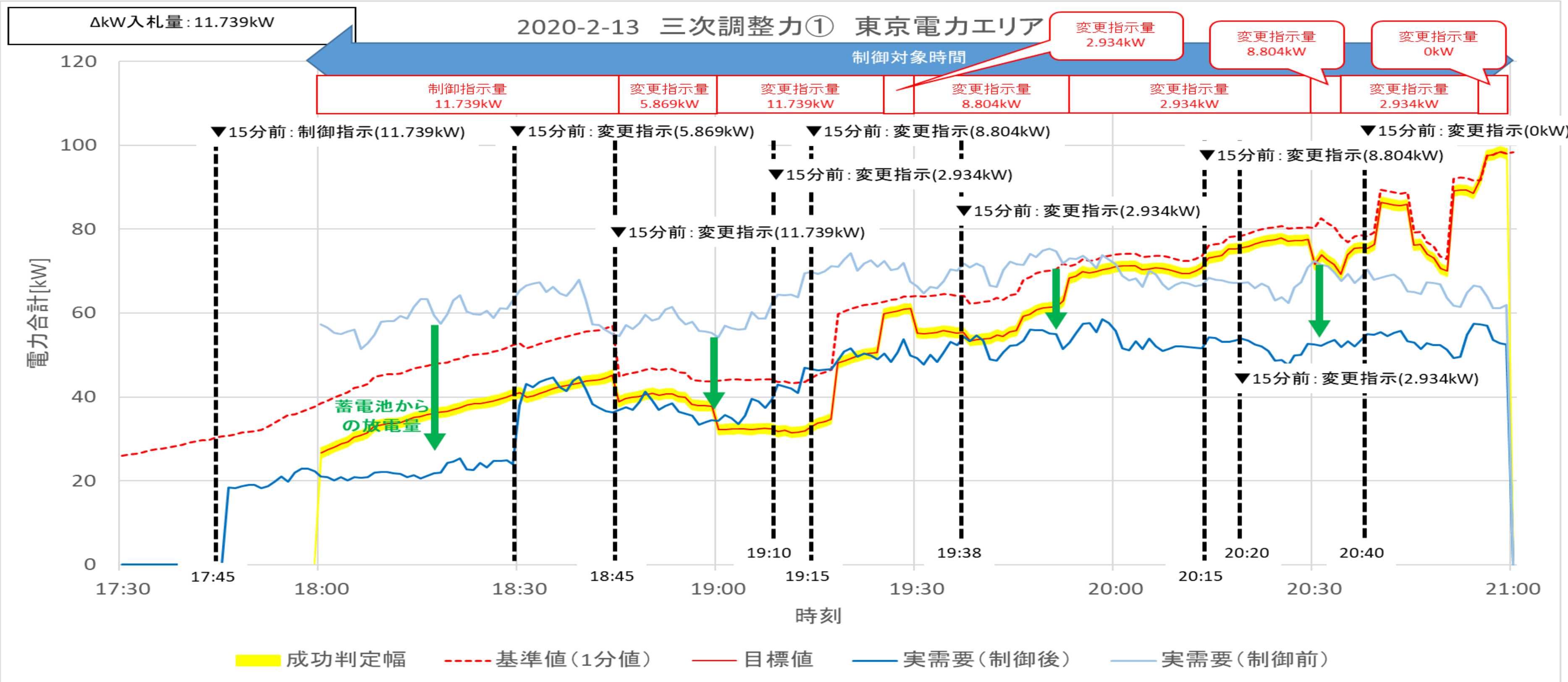
分析結果

- 供出可能量を基準値と実需要に誤差は多少見られるも、基準値算定は正しく出来ていると考える。
- 制御指示に対し、初回1コマ目は大きく成功範囲が外れている結果となっているが、2コマ目以降は、目標値に向かって正しく制御出来ており、今後制御部分の細かな調整を行い制御精度の向上を目指す。しかし、指令値変更が適用される20時からの制御について指令値変更に対する制御指示が正しく出されていないため目標値より大幅に低い状態となった。原因調査の上、対策を検討する。

Copyright © ENERES Co.、Ltd. All rights reserved.

4.4. 低圧蓄電池リソースの三次調整力①実証結果　KDDI

- 実証実施日：2020-2/13　ブロックNo.7（18:00-21:00）　東電パワーグリッド管内
- 商品区分：三次調整力①（下げＤＲ）　計測方法：CTによる受電点計測
- 制御対象：家庭用蓄電池
- 滞在率　：2.2%（4コマ/180コマ）



分析結果

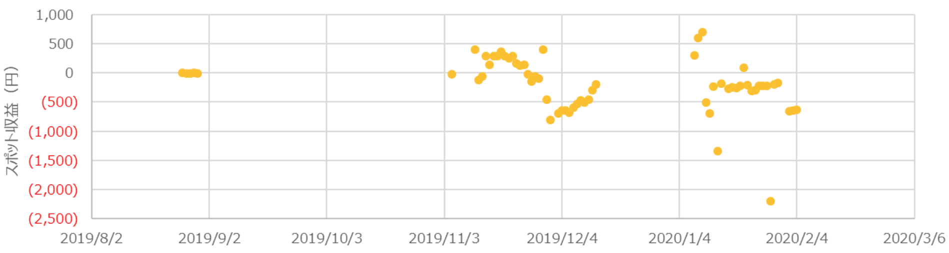
- 基準値と実需要の誤差が大きく発生しており、制御指令に対し、十分に制御量を供出出来ていない。
- 蓄電池の制御指示量が正しく動作していない点に関しては、原因を究明中。
- ３次調整力①は1週間前に入札量を決めるため、入札した供出可能量を出力できないケースや基準値が実績値より大幅に下回っていることによりネガワット制御だけでは対応できないケースがある。

Copyright © ENERES Co., Ltd. All rights reserved.

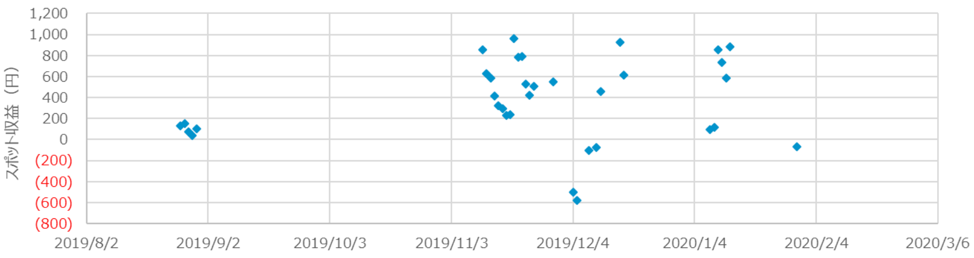
4.5. 共通実証(市場価格連動DR) KDDI

- 2019年度実証では、過去のスポット市場価格実績を基に、JEPXの市場価格が高い時間を予め設定（充電時間帯：1:00～2:00、放電時間帯：17:00～18:00）した上で市場価格連動DRを実施した。
- 東京エリアでは経済性が下振れする結果も一部あったが、中部、九州エリアでは概ね経済性がプラスになる結果となった。

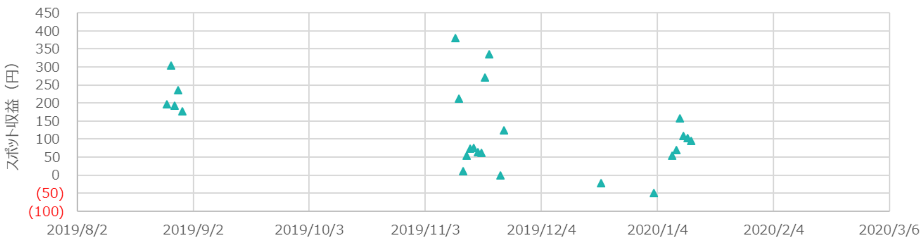
東京エリア（最大充電量61kW/コマ、最大放電量161kW/コマ）



中部エリア（最大充電量51kW/コマ、最大放電量83kW/コマ）



九州エリア（最大充電量28kW/コマ、最大放電量29kW/コマ）



経済性評価結果

制御エリア	経済性評価（円/日）		成功判定		
	実績値【制御量（蓄電池ベース）】		実施イベント日数	成功イベント日数	成功率
	平均値	最大値			
東京電力管内	-196	701	63	18	29%
中部電力管内	368	963	34	29	85%
九州電力管内	131	380	25	23	92%

- 需要を全てスポット市場調達したと仮定し実施コマの充放電の値差を検証
- 実績値【制御量（蓄電池ベース）】＝蓄電池の制御実績値×スポット実績単価
- 制御実施コマにおける充放電の値差（1日単位）がプラスとなった場合成功と判定

Copyright © ENERES Co., Ltd. All rights reserved.

4.6. 低圧蓄電池リソースを用いた実証課題と解決策 KDDI

課題	現状	想定される対応策
３次調整力①、②の実証でネガワット量が確保できない	低圧蓄電池リソースの需要家は、太陽光発電を搭載されていることにより、昼間の需要が蓄電池からのネガワットより先に太陽光発電から供給される。従って、ネガワット拠出可能量は昼間の間ほぼゼロとなり、実証として有効なデータが取得できず、高圧とは異なり、低圧ネガワットについては実証の意味がない。	低圧の蓄電池リソースは、確実に実証で成果を出すために、逆潮流・ポジワット制御による実証を中心とし、卒FIT及び非FITの低圧需要家を募集してリソースに補助金を出してはどうか？
受電点計測において、現状のスマートメータは0.1kWまでの精度しか測定できない	受電点計測において、現状のスマートメータは0.1kWまでの精度しか測定できないため、数千件のリソースをアグリゲーションした場合数パーセントの誤差が生じる。そのため、制御の指示量及び読み取り精度も悪くなり滞在率が確保できない。	低圧のリソースの受電点計測は、kWhはスマートメータを利用し、kWの読み取りは桁精度が確保できるCTなどを利用してはどうか？
ΔｋＷの定義	需給調整力市場の説明会資料において、リソース資格検査では、スマートメータの積算電力の5分単位で測定することになっている。しかしながら、低圧の需要家の電力は非常に少ないため、上記桁落ちが発生し、ΔkWの測定電力が上下のピークがランダムに発生し安定しない。	低圧の需要家のΔkW測定は、30分移動平均の5分値を用いることにより、過去30分の積算電力量と5分後の過去30分の積算電力量の差分を5分電力として計算してはどうか？
逆潮流対応のJET認証が取れている蓄電池がない	低圧蓄電池リソースを用いた逆潮流実証を実施するにあたって逆潮流のJET認証が取得できた蓄電池がないため、個別に系統連系接続を申し込まなければならず、日程と手間が非常にかかるため、大規模の逆潮流の実証ができない。 低圧蓄電池リソースが調整力市場に利用できないのがメーカーのJET認証取得にブレーキがかかっている。	低圧蓄電池リソースの補助金対象を逆潮流対応の蓄電池だけにしてはどうか？
低圧蓄電池リソースを用いた１次調整力の制御方式	低圧蓄電池を利用した１次調整力の新しい制御方式(充放電のオンオフ方式)を提案し、ローカル制御で周波数追従が十分可能なことが証明できたが、周波数制御方式は、従来型の大型発電所制御しか存在しないため評価できない。	低圧蓄電池リソースを用いた１次調整力の新方式の議論を有識者を含めた会議で議論してはどうか？
低圧蓄電池リソースの個別計量の議論が進まない	低圧蓄電池リソースの計量は、個別計量ということで議論が始まっているが、計量法との兼ね合いから早急に結論が出ず、需給調整力市場の参入が遅くなる。また、個別計量による実証データも集まっていないため課題抽出ができていない。	低圧蓄電池リソースの個別計量は否定するものではないが、議論がまとまるまで、VPP実証で得られた知見を用いた受電点計量で需給調整力市場に早期参入できる方法を議論してはどうか？

Copyright © ENERES Co., Ltd. All rights reserved.

4.7. 低圧蓄電池リソース独自実証（周波数制御）の実証概要　KDDI

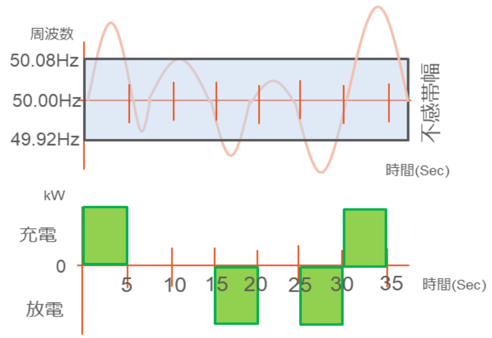
＜実証目的＞
需給調整力市場取引（電力市場取引）の取引価値の最大化を目的に2024年に需給調整市場の商品メニューである一次調整力メニューの取り扱いを目指したい。現在、商品メニューは検討段階（未決定）であり、商品メニューへの意見出しや実現に向けた課題の洗い出しを目的とする。

＜実証内容＞
実証期間に非FIT顧客（逆潮流を含む）、FIT顧客（順潮流：宅内負荷追従）それぞれの蓄電池を用いた周波数制御を検証する。

＜実証概要＞
実施期間　　：2020年1月8日～2020年1月31日
実証エリア　：東京電力パワーグリッド管内
実証参加需要家：17世帯

＜2019年度KDDIで実施する周波数制御方法＞

- 制御はHEMSと蓄電池間でローカルで完全独立制御。
- アグリゲータの指示は、開始・終了のみ
- 周波数を５秒毎にモニタリングし、系統電力の位相を検出
- 不感帯幅(変数)を設けて、大きく位相がずれるときだけ充放電制御
- ローカル制御常で常にで5秒単位での充放電または停止を繰り返す
- 放電量は逆潮流の場合最大定格、順潮流は宅内負荷追従

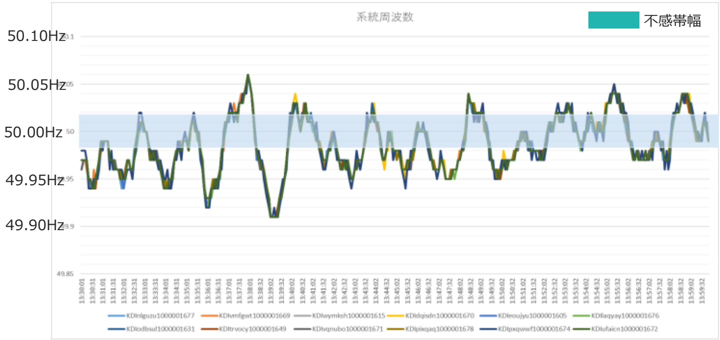


- 充放電制御は負荷追従もしくは逆潮流での実施を想定

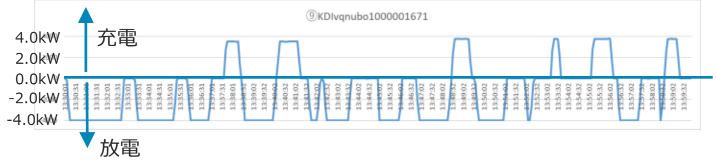
需要（供給）＞発電　：電気不足（周波数低下）
需要（供給）＜発電　：電気余剰（周波数上昇）

＜周波数制御実証結果: 2020/1/15 ＞

周波数制御を30分継続で実施した結果は以下の通り。過酷異なる地域において17需要家の周波数位相は合致。当初予定した秒単位の周波数制御方式が正しく動作していることを確認。本方式の有効性を今後議論



制御時の系統周波数



各需要家毎の周波数制御結果(１世帯抜粋)

Copyright © ENERES Co.、Ltd. All rights reserved.

5. 将来展開とビジネスモデル

ENERES

■ 多様な顧客向けの複数サービスを組合せ、各顧客ニーズに最適なアグリゲーションビジネスを展開する。

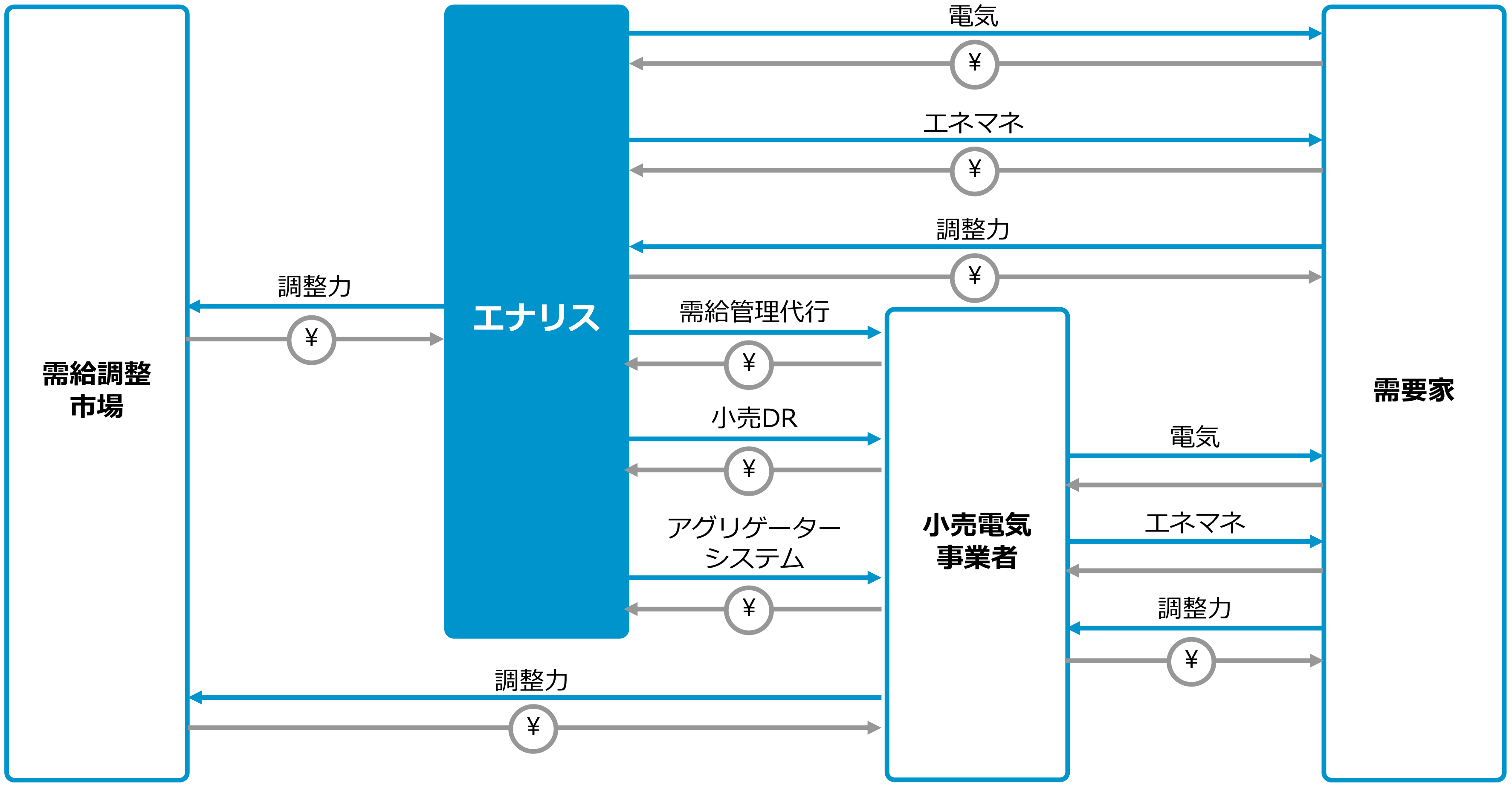
	ビジネスモデル	概要
①	市場への調整力供出	• 2021年4月に開設される需給調整市場において調整力を取引し、対価を得る。 • 需給調整市場の要件に対応できないリソースについては、調整力公募（電源I'）や容量市場（発動指令電源）を利用して調整力・予備力を提供し、対価を得る。
②	小売電気事業者向け DRサービス	• 市場価格連動型DR（小売DR）による市場価格高騰対策の実施する。 • ゲートクローズ後、余力のあるリソースを束ねて制御し、需要インバランスを回避する。 • 市場価格の値差と蓄電池を活用した経済メリットを生み出す。
③	需要家向け エネマネサービス	• 需要家リソースを遠隔で監視・制御する機能を活用し、蓄電池等リソースを制御して需要家のエネルギー利用を最適化する。
④	アグリゲーター業務支援	• アグリゲーションビジネスを実施する小売電気事業者やアグリゲーターに対し、システムやオペレーション支援を提供し、DRリソースを有効に活用する。
⑤	蓄電池リースサービス	• 需要家のリソースがない場合に、蓄電池をリースで提供。

上記①～④を組合せ、分散型リソースを最大限に活用する

Copyright © ENERES Co., Ltd. All rights reserved.

6.1. 持続的なビジネスモデル ①エナリス

■ 既存の小売電気事業や需給管理サービスに、調整力供出や小売DRサービスを組み合わせたアグリゲーションビジネスを展開する。

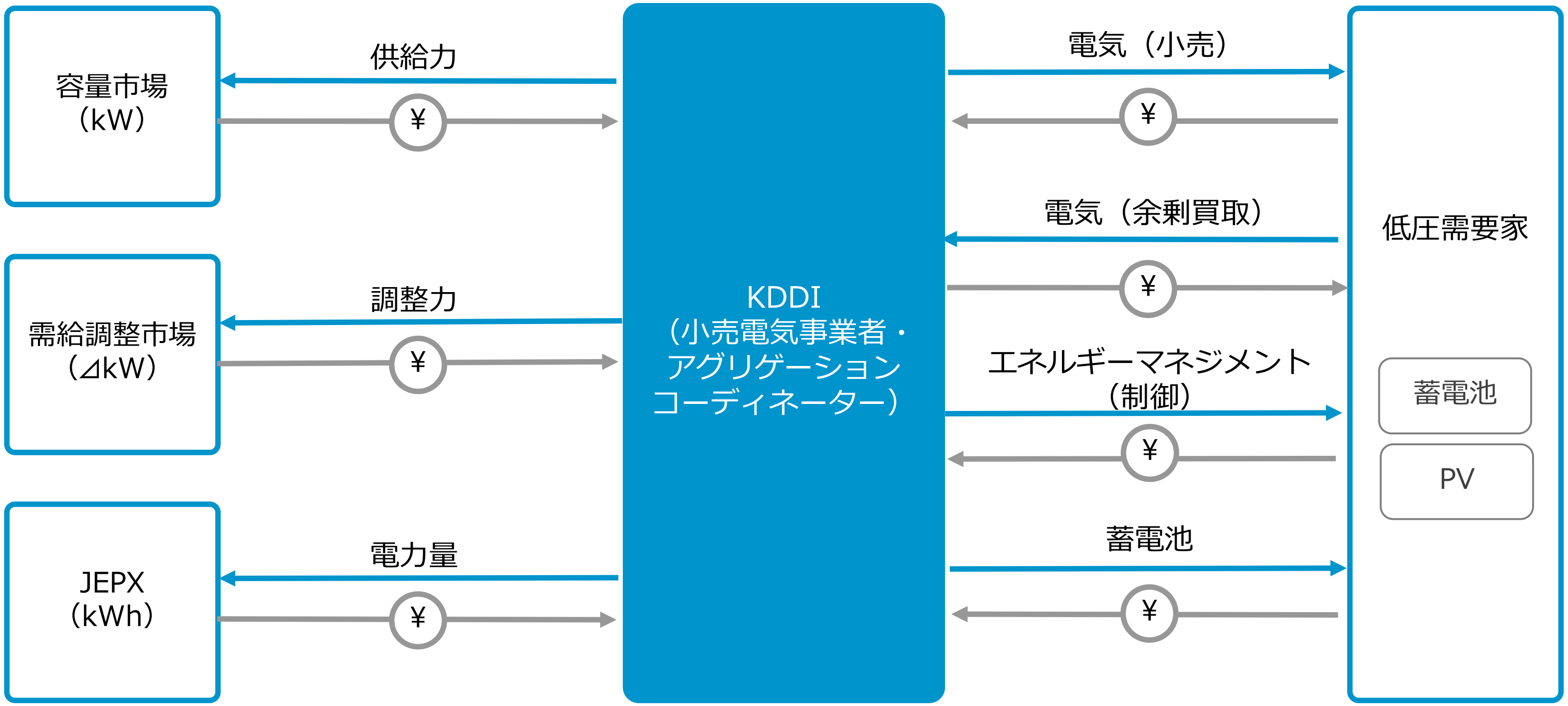


Copyright © ENERES Co., Ltd. All rights reserved.

6.2. 持続的なビジネスモデル ②KDDI

ENERES

- 低圧需要家に設置された太陽光発電や蓄電池などのリソースを制御し、需給調整市場・スポット取引・インバランス制御の小売りDR・エネマネサービス等を用いて収益化を図る。複数の収益源を確保し、持続可能なビジネスを目指す。
- 小売電気事業者として需要家に最適な電力サービスや料金メニューを開発・提供する。アグリゲーションコーディネーターと小売電気事業者として立場から、複合的なサービスを提供し、需要家の太陽光発電の自家消費最大化および市場からの便益還元等により、需要家の光熱費低減を目指す。



Copyright © ENERES Co., Ltd. All rights reserved.

7. ビジネス展開スケジュール

- 調整力公募での調整力供給に引き続き、需給調整市場や容量市場への参加を計画
- 低圧リソースの調整力市場参入時期が未定のため、ビジネスス計画が立てられない
- 小売電気事業者（PPS）向け需給調整サービスにDRサービスを追加
- VPP技術を再エネ需給一体モデルの制御に活用

	FY19	20	21	22	23	24
市場取引	調整力公募（電源I'）					容量市場
			需給調整市場(高圧)			
		低圧リソース参入時期が未定		需給調整市場(低圧)		
PPSサービス			小売DRサービス			
需要家サービス	見える化		最適制御			
その他				需給一体制御・配電支援		

Copyright © ENERES Co., Ltd. All rights reserved.