

H31VPP実証に関する成果報告 B-1事業

需要家側VPPシステム構築実証事業

VPPアグリゲーター（TypeⅢ）	株式会社ローソン
実証協力事業者	慶應義塾大学SFC研究所
実証協力事業者	北陸電力株式会社

■ 事業名称：需要家側VPPシステム構築実証事業

■ 事業目的

- リソースの追従性などの調整力のニーズ、及び供給力のニーズの双方への対応を鑑みた責任あるVPPリソースの創出
- サイバーセキュリティガイドラインに準拠し、スケーラビリティを担保したVPPシステムを構築
- ECHONET Lite搭載エネルギーリソースのさらなる拡大
- ERAB検討会の結果を最大限反映、実証事業の結果をERAB検討会の議論へ反映

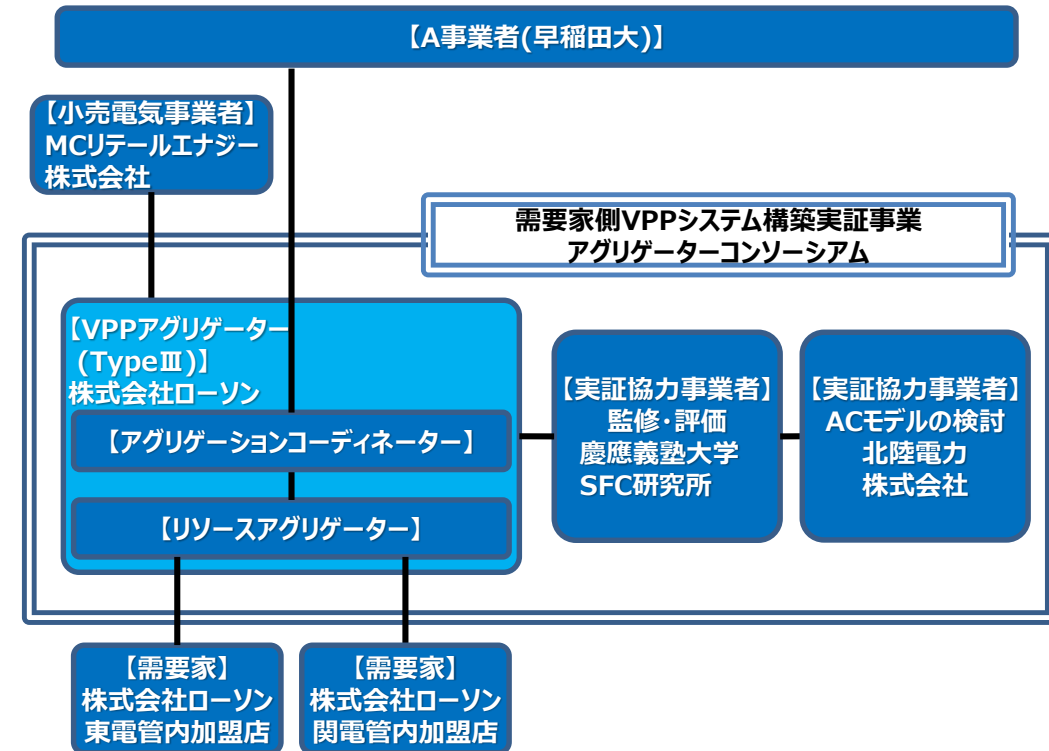
■ 実施体制(右図参照)

■ 実施場所/実施管区：東京電力管内・関西電力管内の657店舗を対象(昨年度までに導入済257店舗＋本年度新規導入400店舗)

■ 制御対象設備：ローソン加盟店の実運用中の店舗設備(要冷(ケース照明)、空調、照明、蓄電池・太陽光発電ハイブリッドパワコン等)を制御対象設備として実証実施

■ 前年度との違い

- 本年度要件(三次調整力①/三次調整力②)への対応
- 電力小売との基準値の調整
- 制御対象店舗数の拡大(257店舗→657店舗)
- 東京電力管区に加え、関西電力管区の店舗での実証実施
- EVPSなどリソースの制御方法の再設計
- 実用に向けたAC及びRAシステムモデルの再検討
- サイバーセキュリティガイドラインVer1.2への対応

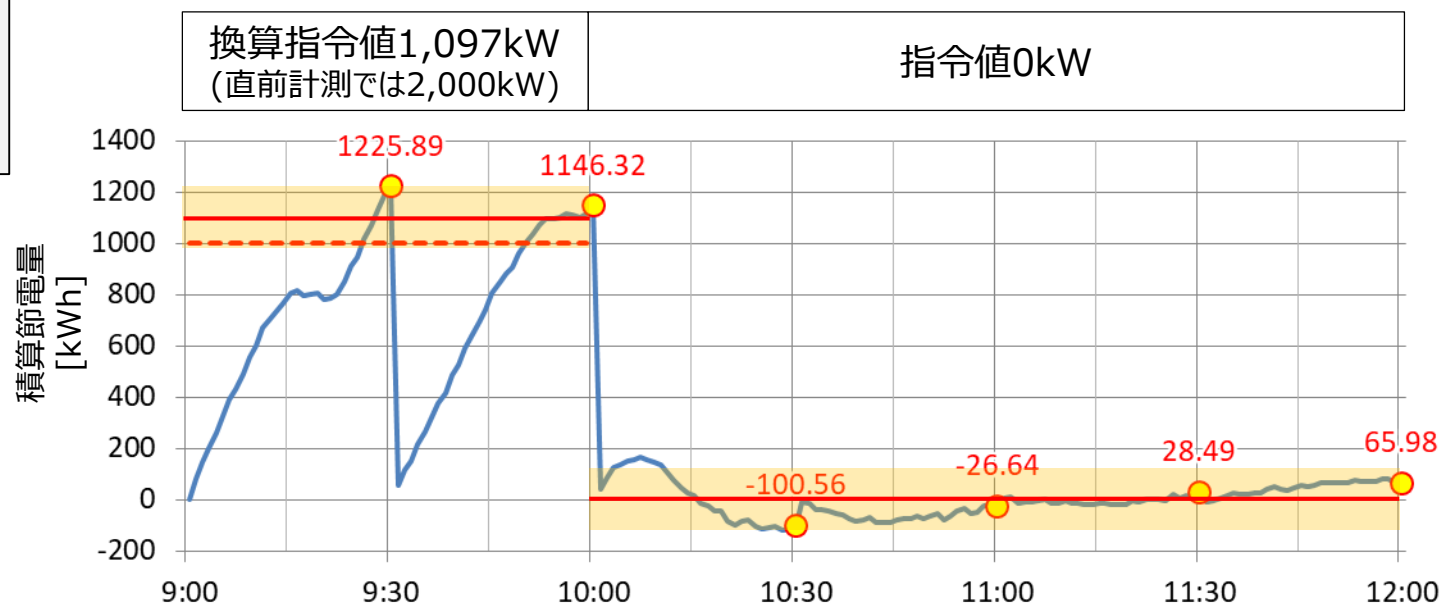


- 基準値：リソースアグリゲーターとして適切な基準値を選定するため、High4of5(調整あり)、直前計測、過去電力実績からの予測値(複数アルゴリズムについて実証)を基準値とした実証・評価を実施
- 実証回数：
 - 調整力実証 三次調整力①：4回、三次調整力②：10回
 - 電力小売実証 東電管区：12回、関電管区：4回
 - 独自実証 供出量1MW確認実証：2回
- 応動時間：設備の制御にかかる通信・処理時間と、設備自身の応動時間の合計を10分間として実証実施
- 成功判定基準：実証要件として規定される基準で評価
- 評価結果：
 - 三次調整力②実証：本年度実証の評価結果を以下に示す。安定的な実現に向け、来年度実証にて改善・実証を継続。
 - 基準値：実運用中の店舗設備をリソースとするローソン店舗に適した基準値を考察・評価。需給調整市場メニューに対応可能な「基準値」検討は継続案件。
 - 1MW供出：対象店舗数637店舗への制御で、継続時間1時間での1MW供出が可能であることを確認。店舗数拡大等で3時間継続での1MW供出も可能。
 - 三次調整力①実証：受電点計測での実証・評価を実施。店舗内に存在する制御対象リソース以外の消費電力変動の影響が大きい結果となった。
 - 電力小売実証：卸価格が高い場合に電力消費を抑制する卸価格連動DRと、需給計画値通りに需要側の電力量を達成することを目的とするインバランス抑制DRについて実証を行い、小売として実用検討可能、ACもしくはRA側に提案可能な基準値として、「気温相関(調整あり)」を得るに至った
 - AC及びRAのシステムに関して、今後の実用化へ向けて引用できる点と課題が明確となった

■ 三次調整力②における、基準値、指令値達成、1MW供出の評価のため、実施結果例(2/7実施)を以下に示す。

実施日時	2020年 2月 7日 9:00~12:00	
対象店舗数	637 店舗(東電管区527店舗 + 関電管区110店舗) ※ リソースとなる店舗数を増やして実証を行うため、制御対象店舗は9-10時に全店舗を集中し、10-12時は制御対象店舗無	
基準値 / 指令値	オンライン	基準値 直前計測 指令値 9-10時:2,000kW、10-12時:0kW
	オフライン (事後評価)	基準値 気温相関(調整あり)、および、High4of5(調整あり)、直前計測 指令値 9-10時:各基準値差から換算し算出、10-12時:0kW ※ 事後評価での9-10時の指令値は、以下の数式で換算して算出 換算指令値[kW]=2,000[オンラインの直前計測指令値] - (直前計測基準値 - 各評価基準値) 基準値(9-10時平均):直前計測11,160kW、High4of5(調整あり)10,334kW、気温相関(調整あり)10,257kW

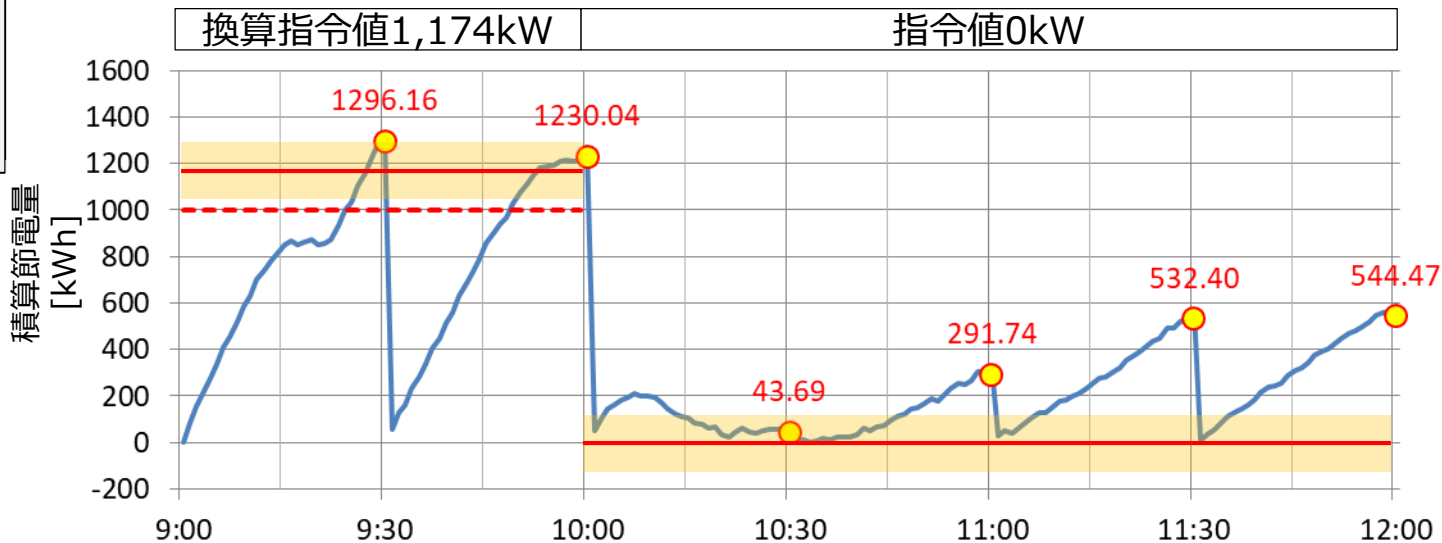
2/7
基準値
気温相関(調整あり)
の30分コマ積算節電量



- 30分コマの1分毎積算節電量(1時間換算値)[kWh]
- - - 供出目標1MW
- 30分時点の節電量[kWh]

指令値 [kW] } 入札量 ±10%
 ※ 00分、30分時点のみ有意
 ※ 入札量=各基準値にて換算した指令値として範囲算出

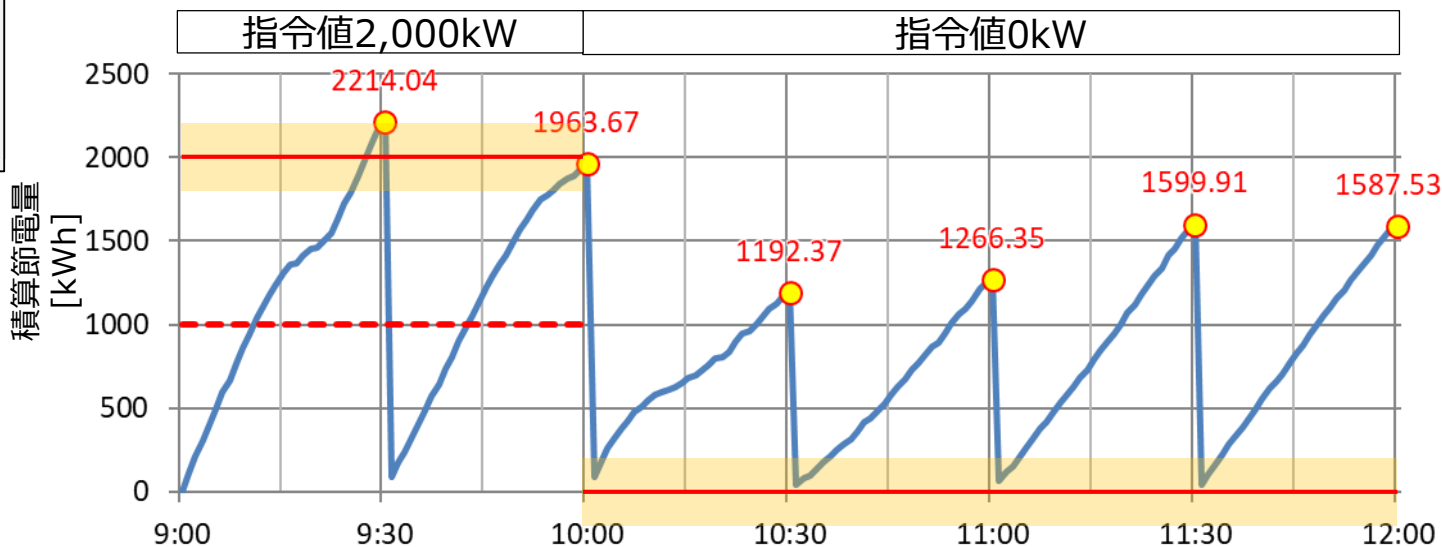
2/7
基準値
High4of5(調整あり)
の30分コマ積算節電量



- 30分コマの1分毎積算節電量(1時間換算値)[kWh]
- - - 供出目標1MW
- 30分時点の節電量[kWh]

指令値 [kW] } 入札量 ±10%
 ※ 00分、30分時点のみ有意
 ※ 入札量=各基準値にて換算した指令値として範囲算出

2/7
基準値
直前計測
の30分コマ積算節電量



- 30分コマの1分毎積算節電量(1時間換算値)[kWh]
- - - 供出目標1MW
- 30分時点の節電量[kWh]

指令値 [kW] } 入札量 ±10%
 ※ 00分、30分時点のみ有意
 ※ 入札量=各基準値にて換算した指令値として範囲算出

■ 供出量確認実証(三次②相当)：主に供出量1MWを確認するため、以下条件で独自実証を実施。結果を一覧表示する。

- リソース量確保のため、東電管区+関電管区の全店舗を対象
- リレー制御3グループ(9-10時/10-11時/11-12時)の内、リソース全店舗を9-10時に集中させて制御
- 最大節電量確認のため、9-10時の指令値を実供出可能量より大きな値(2MW)に設定して実施
- 10-12時の指令値は0kW、リソース店舗の割付け無しとし、基準値誤差相当を観測

No	実証種別	実施日	実施時間	店舗数	供出期待値	供出可能量	基準値種別	1コマ目節電量	2コマ目節電量	3コマ目節電量	4コマ目節電量	5コマ目節電量	6コマ目節電量	備考
1	独自 (供出量確認)	1/31	9:00 ~ 10:00	621	1,070 kW	-	直前計測	1,458.5kW	1,010.7kW	580.8kW	455.1kW	612.0kW	593.8kW	達成制御は動作せず 全店舗の節電制御が 継続されたため最大の 節電量を観測
							High4of5 (調整あり)	765.8kW	717.8kW	-134.2kW	-77.58kW	-0.4kW	26.5kW	
							気温相関 (調整あり)	999.3kW	918.6kW	-4.6kW	184.2kW	217.1kW	299.5kW	
2	独自 (供出量確認)	2/7	9:00 ~ 10:00	637	1,900 kW	-	直前計測	2,214.0kW	1,963.7kW	1,192.4kW	1,266.4kW	1,599.9kW	1,587.5kW	直前計測で算出され る節電量が2MWを超 過したため、達成制御 が動作。指令値達成 制御の評価を合わせ て実施
							High4of5 (調整あり)	1,296.2kW	1,230.0kW	43.7kW	291.7kW	532.4kW	544.5kW	
							気温相関 (調整あり)	1,225.9kW	1,146.3kW	-100.6kW	-26.6kW	28.5kW	66.0kW	

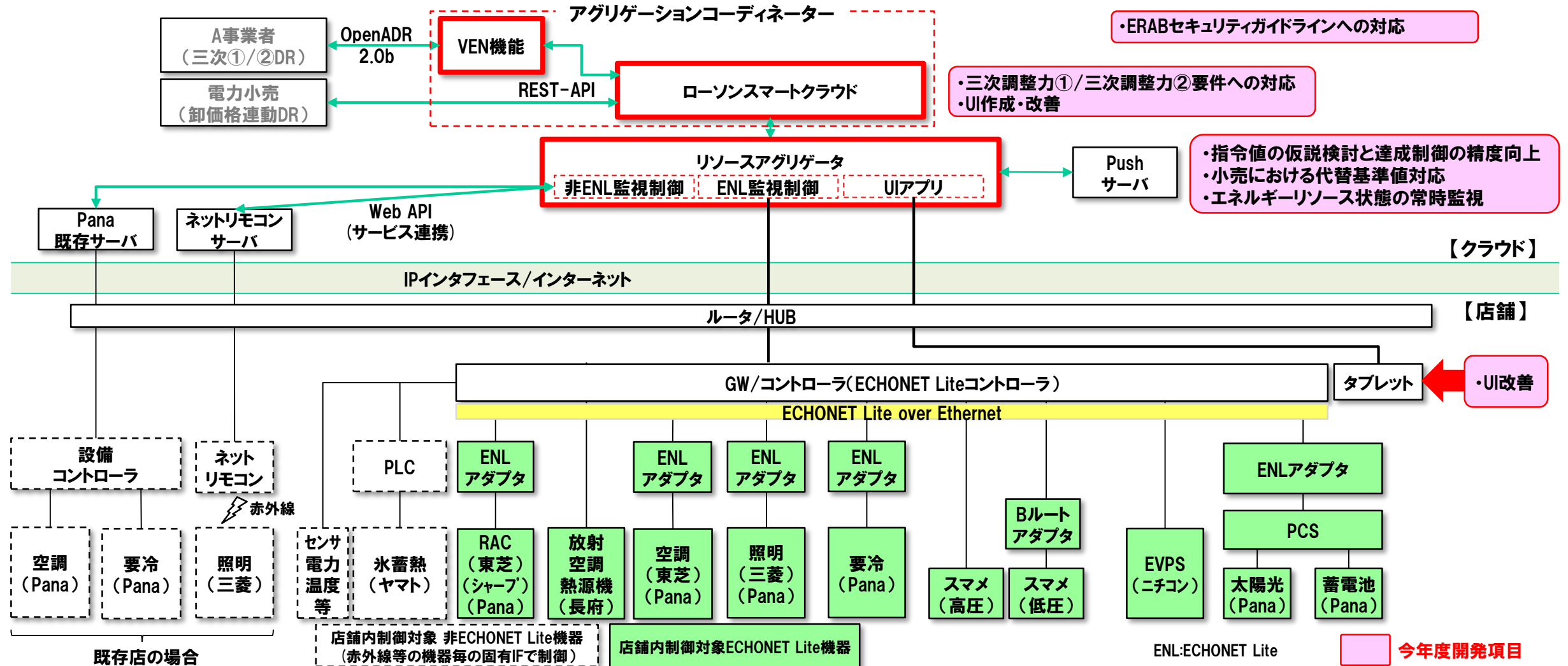
■ : 1MW成功判定条件(1MW±10%)を超える節電量が確保できたコマ

	1コマ目	2コマ目	3コマ目	4コマ目	5コマ目	6コマ目
指令値(換算値)	1,097kW	1,097kW	0kW	0kW	0kW	0kW
節電量	1,225.9kW	1,146.3kW	-100.6kW	-26.6kW	28.5kW	66.0kW
差異率	× 11.8%	○ 4.5%	○ -9.2%	○ -2.2%	○ 2.6%	○ 6.0%

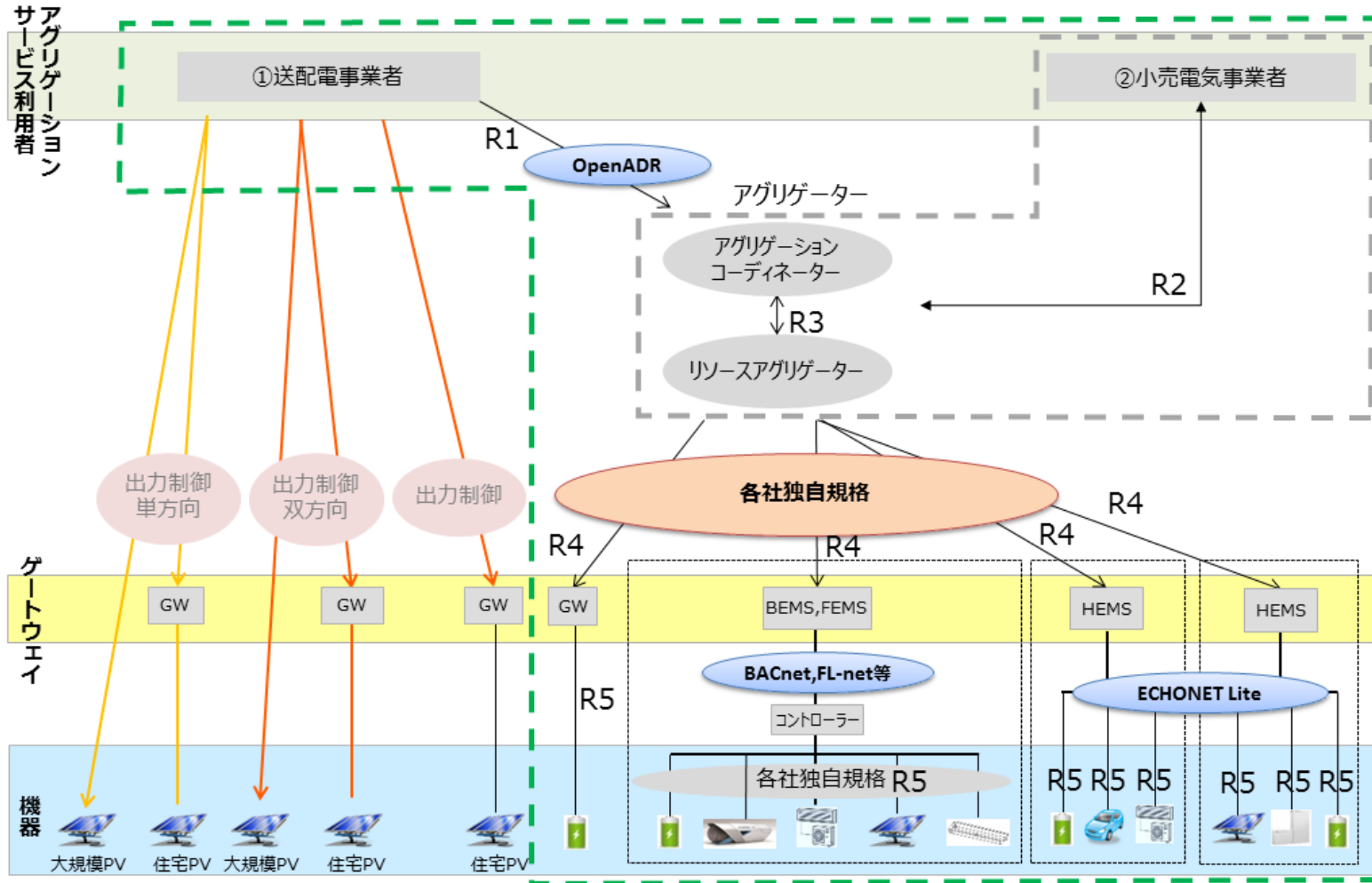
⇒ 差異率二乗平均
=7.0%

■ 平成30年度までに構築した需要家側VPPシステムをベースに主に以下の機能追加、性能向上を実施。

- 三次調整力①/三次調整力②要件への対応(基準値・制御実績報告、指令値間隔等)
- システムの拡張性強化 (1,000店舗⇒5,000店舗対応)



- 使用する通信規格に関しては、下図に示す。
- R3 : は、同一クラウド内でREST-APIを用いて接続。
- R5 : 新規導入機器はECHONET Liteを採用して接続。既存機器については、一部各社独自のインターフェースにて接続。



		実装する通信プロトコル
R1		<ul style="list-style-type: none"> • OpenADR • https(XML) • IPv6/IPv4
R2		<ul style="list-style-type: none"> • REST-API • https(XML) • IPv6/IPv4
R3		<ul style="list-style-type: none"> • REST-API • https(XML) • IPv6/IPv4
R4	ECHONET Lite機器	<ul style="list-style-type: none"> • https • 公知M2Mプロトコル • IPv6/IPv4
	独自IF機器	<ul style="list-style-type: none"> • 独自M2Mプロトコル • IPv4 • IP-VPN
R5	ECHONET Lite機器	<ul style="list-style-type: none"> • ECHONET Lite • IPv6/IPv4 • 6 LoWPAN(低圧スマートメータ) • Wi-SUN(低圧スマートメータ) • Ethernet
	独自IF機器	<ul style="list-style-type: none"> • 各社独自プロトコル • IPv4 • Ethernet • RS-485

- 今年度実証の実施から得られた今後の課題と対策案等を以下に記載する。
 - 供給力への適用：DR実施のタイミングと制御量の精度を向上させるため、市場価格のスパイクを予見するための手法の確立と、不足インバランス電力量を精緻に予測するための需要予測の向上が必要。また、2022年度以降のインバランス料金制度改定により価格が上昇することが想定されており、VPP制御で回避するためには、料金算定方法にかかわる広域予備率の予見性を担保する必要がある、事業者に対して当予備率の予報が公平に公表されることを要望。
 - 基準値報告タイミング：現要件では基準値報告は1時間前となっているため、基準値の当日補正等に使用可能な電力実測値は1.5～2時間以上前の値となる。精度改善に向け、基準値の提供タイミングをよりDR直前とできないか検討を要望。
 - エネルギーリソースとなる導入店舗数拡大：供出量1MWを安定的に提供可能とするため、VPPシステム導入店舗数の拡大を図る。今年度は、導入候補店舗のリソース対象設備の確認に時間を要したため、事前調査を徹底する対策を実施。
 - 指令値達成制御の性能改善：実証およびシミュレーションにより、指令値達成制御のパラメータ等調整・改善を行い、三次調整力②の成功率の向上を更に実施。
 - スマートメータBルート故障への対応：昨年度までのVPP導入店舗257店舗中の9店舗でスマートメータの故障・交換が発生(発生率3.5%/年)。基準値、節電量の算出、および、VPP制御に影響があるため、交換・復旧手順の明確化等が必要。
 - スマートメータ設置位置：制御量の受電点計測においては、スマートメーターから低コストでかつ安定したデータ受け取り方法の確立が重要であるが、スマートメータ設置位置が原因となり、VPP対応店舗化を断念したケースが数パーセント存在した。
 - ECHONET Lite機器の導入加速：マルチベンダ対応実現のため、新店設備の監視制御仕様はECHONET Liteを前提に導入。また、ベンダの協力を得て、店舗設備のECHONET Lite対応とコストダウンを推進。

■ 将来展開

- リソース規模：令和3年度VPPリソース累積導入目標5,000店舗を目標に、来年度も継続してVPP新規導入を推進。
- 実証エリア：東京電力管内、関電管内を対象に推進し、将来的には全国の加盟店に展開予定。
- 対象リソース：店舗設備を対象に制御
- 来年度実証内容：需給調整市場メニュー要件及び小売との取引可能なメニュー要件への対応と実用に向けたAC及びRAシステムモデルの確立
- ECHONET Lite搭載エネルギーリソースの拡大：ECHONET Lite対応を加速

■ ビジネスモデル

- 需給調整市場取引品質、小売との取引可能品質にあった調整力の提供
- 電力小売からの供給力提供依頼に基づく、上げ下げDRによるリソースアグリゲーションサービスの提供
- 他のアグリゲーションコーディネーターからの調整力等提供依頼に基づく、上げ下げDRによるリソースアグリゲーションサービスの提供
- 補助事業期間内に事業性を見極め、順次導入の拡大、導入コストの低減により、事業自立化を目指す。
- VPPリソース導入コスト低減：導入数拡大、メーカー協力によるECHONET Lite機器開発によるコストダウン、イントラネット利用評価