

実証事業説明資料

宮古島市 島しょ型スマートコミュニティ実証事業

宮古島における 島嶼型スマートコミュニティの取り組み

平成30年5月16日



宮古島市が目指すエネルギー供給のビジョン

宮古島市は持続的な島づくりのため、低廉安定化でエネルギー自給率向上を目指している。

- ・エコアイランド宮古島「いつまでも住み続けられる豊かな島」
- ・CO2削減目標「2003年(32万t)対比で、2030年44%削減(18万t)、2050年69%削減(9.9万t)」

【エネルギー供給のビジョン】

持続可能な島づくりのため、**より安定的**で**より持続的**で**低コスト**なエネルギー供給を目指す。

- エネルギーは市民生活や事業活動を支える地域社会の基盤。
- つまりエネルギー地産地消による経済の島内循環を通じて、外的要因による影響を受けにくく、足腰の強い社会システムを実現するためエネルギー自給率向上を目指す。
- ただし、社会コストが増大しないことを前提とする。

【ビジョン実現に向けた供給量】

エネルギー地産地消(自給率)の向上 ⇨ 再エネ導入が不可欠
現状のエネルギー自給率は約3%弱 ⇨ 更なる再エネ普及拡大が不可欠
太陽電池は急速に価格低下している ⇨ 系統電力よりも安価になる見込み
電力需給バランス調整の技術的課題 ⇨ 安価な調整力確保で持続的な推進

【ビジョン実現に向けた推進主体】

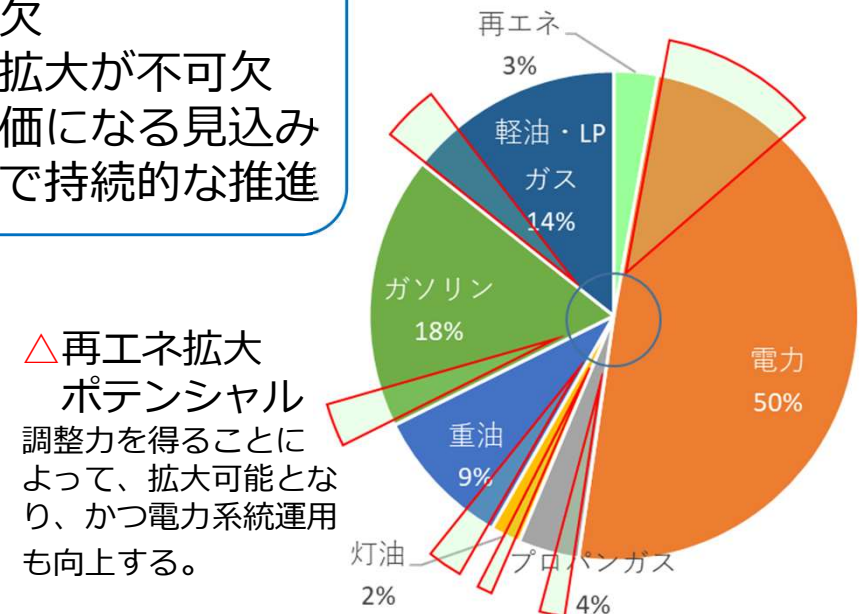
再エネ事業は責任あるエネルギー供給事業である

技術面が解決した場合、誰が再エネ事業を推進するか

地域のエネルギー供給事業者が将来に亘って担うべき

エネルギー自給率
現在 **2.88%**

エネルギー構造(2016)



宮古島市全島EMS実証事業 平成23年度～平成27年度

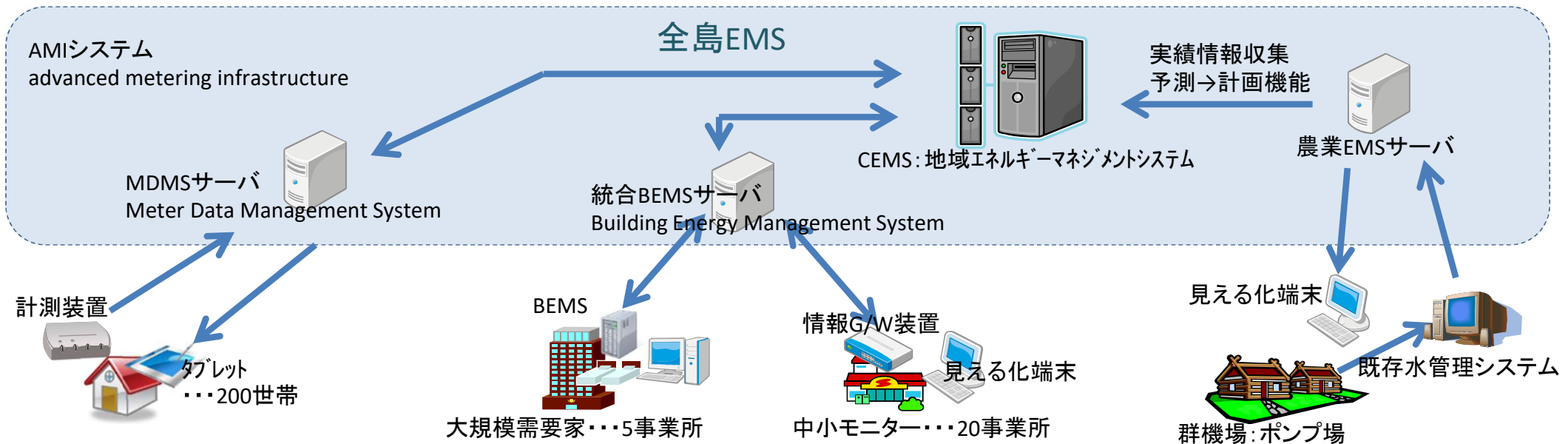
【事業概要】 島内の太陽光発電や風力発電など再生可能エネルギーを最大限効率的に利用することを目的として、全島の電力需要の状況を明らかにしつつ、電力消費の見える化や電力需要の制御などにより、エネルギーの面的なマネジメントを実現するシステムを構築するとともに、将来に亘って、地域の主体による運営が可能な体制の構築を目指す。

【事業期間】 平成23年度～平成27年度 ※平成25年10月に運用開始

【実施体制】 実施主体：沖縄県
委託先：宮古島市（推進主体 & 全体統括）
再委託先：三井物産、東芝、宮古テレビ、沖縄エネテック

【システム】 家庭部門：200世帯
事業所部門：25事業所（大規模需要家：5事業所、中小需要家：20事業所）
農業部門：19群機場（地下ダム揚水ポンプ場）

【通称】 「すまエコプロジェクト」：島（すま）にスマートに住まう



【実証成果】 各分野における「当事者の意識傾向」、「負荷特性の把握」、「各分野ビジネス展開のポイントの明確化」や「有効なビッグデータの蓄積」である。これらの成果から宮古島全体の負荷を、調整力としてどのように利活用すれば良いか明確に判る段階に至っている。

全島EMS実証事業の成果① 家庭部門

家庭部門の実証事業成果は以下の通りである。

<実証規模>

- 家庭200世帯（全島約25000世帯の1%相当）
- 分電盤CB毎に電力センサーにて計測（1分値／30分値）

<実証成果>

①電力消費量の可視化（見える化）による省エネ効果

- ・見える化による節電行動は、一過性に留まる傾向。
- ・消費量やバラつきは、集合住宅<戸建住宅が顕著。

②デマンドレスポンス(DR)の実効性

- ・DR依頼は実働率1割程度（夜間は増加）の傾向。
- ・参加率のバラつきが大きい。3倍程度変化する場合も。

③サービスに関わる意向確認（戸別訪問）

- ・サービス料金徴収は難しい。300円/月でも消極的。
- ・投資先行型のビジネスモデルではユーザー側の節電による実益が見えづらいため、成立しづらい。
- ・CB毎の個別センサーに定常的可視化のニーズは薄い。電力計測はスマートメーターBルートを基本とするべき。

④省エネ診断（四半期報）のニーズ確認（戸別訪問）

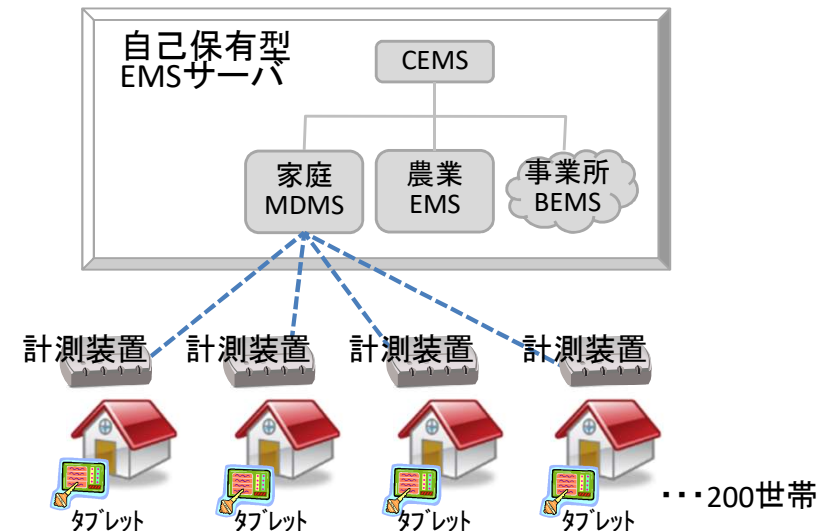
- ・定期的な省エネ診断はニーズが高い。
- ・具体的な節電ポイントを示す診断は歓迎される。

⑤家電の実態調査（アンケート）

- ・家電タイマシフトや省エネ家電買替えの余地がある。

⑥通信状況

- ・1~2割程度に通信異常がある。家庭内WIFI通信不良。
- ・年間1割程度が有線回線を解約してモニター退会する。
- ・事業者設備の為の屋内壁施工は難しい。半数が拒否。



ビジネス展開のポイント

【家庭部門EMS】

- 家庭/低圧事業所向け可視化は無償サービスとする。
- 可視化サービスの対価として、家庭向けにHP給湯機等（+IH調理器）の普及によるADR対応調整力を実現する。
- 将来EV/PHV普及の際も同様に可制御化を図る。
- 負荷計測はスマートメーターBルートを基本とする。
- 通信機器は原則事業者で確保する必要がある。
- 事業者用通信機器は屋内設置は難しい。
- 系統ピークカットのため、家電タイマシフトや省エネ家電買換を省エネ診断を通じて促進を図る。
- 省エネ観点では戸建住宅を優先する方が効果がある。

全島EMS実証事業の成果② 事業所部門

事業所部門の実証事業成果は以下の通りである。

＜実証規模＞

- 高圧事業所16箇所（空港、市役所、ホテル、スーパー、他）
- 低圧事業所10箇所（商店、居酒屋、事務所、他）
- 分電盤CB毎に電力センサー導入して計測(30分値)

＜実証成果＞

①電力消費量の可視化(見える化)による省エネ効果

- ・見える化による節電行動は、一過性に留まる傾向。
- ・入域観光客数の増加も大きな要因と考えられる。
(2013年度40万人、2014年度43万人、2015年度51万人)
- ・事業所部門では、節電<売上…となる傾向が顕著。

②デマンドレスポンス(DR)の実効性

- ・DR依頼への実働率も不確か・一過性に留まる傾向。

③負荷ピークカットの実効性

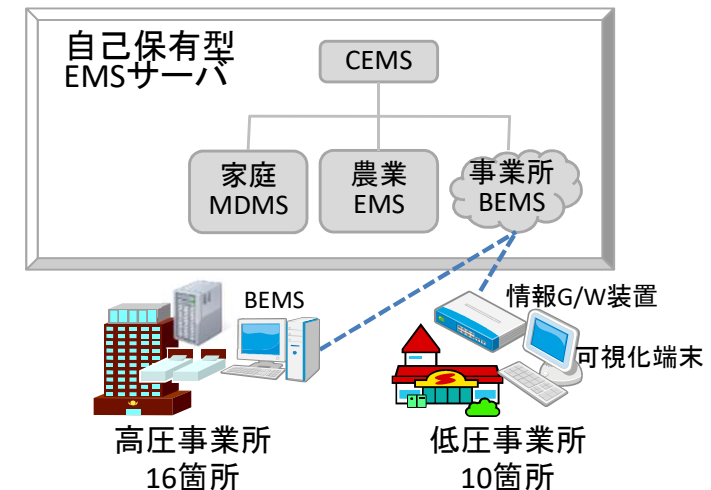
- ・負荷ピークカットによる基本料金削減のニーズは高い。
- ・但し、頻繁なデマンド監視アラートに対応は消極的。
- ・効果的に行う場合は、自動化を検討する余地がある。

④サービスに関わる意向確認(戸別訪問)

- ・負荷ピークカット効果、及びピークカットに連動した省エネ効果の期待量は比較的高い。
- ・但し、多数の電力センサーを使用すると高コストとなり、導入に際して、費用対効果を示すことが難しい。
- ・事業所では節電活動よりも省エネ機器導入に積極的。

⑤省エネ診断(四半期報)のニーズ確認(戸別訪問)

- ・負荷ピークカット効果には関心が高い。
- ・BEMS導入前に、省エネセンター等の無料省エネ診断(各分野ともに平均10%省エネ)による省エネ実現。



ビジネス展開のポイント

【事業所部門EMS】

- 事業所では節電活動よりも省エネ機器導入に積極的であるため、省エネセンター等の無料省エネ診断による省エネ実現を第一段階で実現することが望ましい。
- 電動機インバータ等の省エネ機器を導入する。
- その上で無駄の抑制のためのBEMS導入が望ましい。
- 負荷計測はスマートメーターBルートを基本とする。
- デマンド監視はアラート以外に、希望により自動化する。
- 以下の可制御負荷の普及を図る。
定置蓄電池、EV蓄電池、冷蔵・冷凍倉庫、ヒートポンプ蓄熱空調、HP給湯機(エコキュート)等

全島EMS実証事業の成果③ 農業部門

農業部門の実証事業成果は以下の通りである。

＜実証規模＞

- 群機場19箇所（ポンプ170台）
- 定格合計容量7.2MW、最大負荷4.8MW（系統負荷1割相当）
- 各ポンプCB毎に電力センサー導入して計測（30分値）

＜実証成果＞

① 電力消費量の可視化（見える化）による省エネ効果

- ・ 農業揚水利用が目的であるため省エネ効果が難しい。

② 負荷ピークカットの実効性

- ・ 夏期のポンプ負荷ピークカットは実現性・効果が高い。
- ・ 但し水管理で安全性を加味すると効果が発揮できない。

③ 適時消費デマンドレスポンス（DR）の実効性

- ・ PV余剰電力を目的とした適時消費DRも実現性が高い。
- ・ 冬期の10時～14時にポンプ稼働を集中させると以下のポンプ負荷を形成でき、PV導入拡大量は1MW～3MWが期待できる。

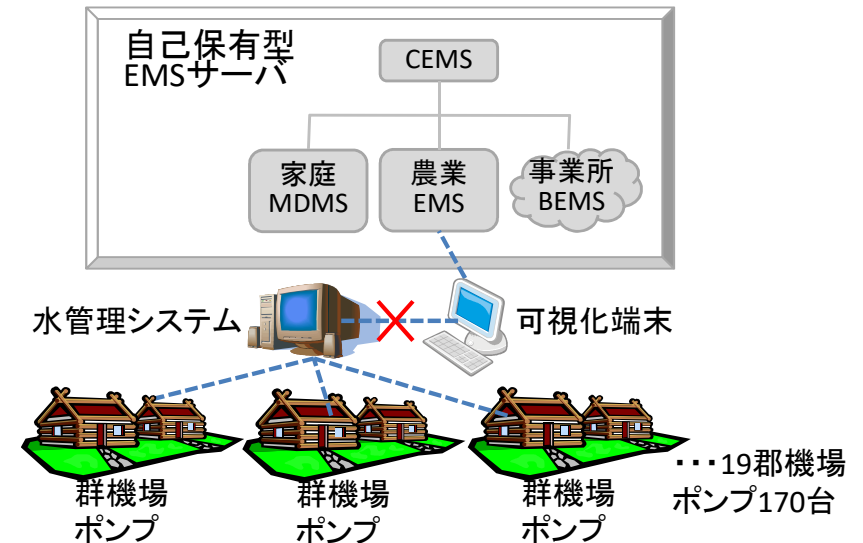
- ・ 毎日稼働（天候考慮無し）： ポンプ負荷 0.82MW
- ・ 晴、曇のとき稼働： ポンプ負荷 1.25MW
- ・ 晴のときのみ稼働： ポンプ負荷 2.15MW

④ 系統ピークカットのデマンドレスポンス（DR）の実効性

- ・ 今年度の新たな取り組みとして実施中。
- ・ 電力系統ピークの時間帯18時～22時に実施予定。

⑤ 翌日計画から週間計画への機能改造

- ・ 週間計画の実効性を検証中。
- ・ 週間計画ができることで水管理運用の安全性が向上。
- ・ 加えてピークカットや適時消費DRの実効性向上を図る。



ビジネス展開のポイント

【農業部門EMS】

- 宮古島特有の有効な調整力となり得る可能性がある。
- 負荷ピークカットは実現性は高いが、水管理の安定性が損なわれることと、今度の耕地面積拡大に伴い、効果が不明瞭になることから、実際の運用は厳しい。
- 週間計画で水管理運用の安全性が向上できる。
- 農業揚水ポンプは確実な調整力として、宮古島電力系統の負荷平滑化に効果的である。
- 夏期の系統ピークカット（系統負荷1割相当）や冬期のPV余剰電力吸収を目的としたDRは実現性が高い。

これまでの全島EMS構想案の成果について、ここで整理する。

全島EMS構想案では、家庭、事業所、農業などを対象として、見える化による節電、デマンド監視ピークカットによる基本料金削減、DR及び農業適時消費DRによる特に太陽光発電を対象とした再エネ導入拡大などをターゲットに、地域エネルギーマネジメントを有償化し、ビジネス展開を図ることを目的として実証事業を実施してきた。

- 家庭においては、約1割の世帯が省エネやDR依頼に協力的であるが、高頻度・長期間の協力依頼は協力意識が薄れる傾向にあることが判った。さらに、DR調整力も世帯当りでは少量であり、系統運用に寄与する水準を得ることは困難であることが判った。一方では各世帯がエネルギーコスト削減を強く望んでいることや、無理のない緩やかな協力依頼であれば、多くの世帯に継続的な協力意思があることも確認できた。
- 事業所においては、営業時間帯に省エネやDR依頼に協力することが基本的には困難な傾向にある。事業所の場合は、節電活動よりも省エネ機器導入など採算性のある設備投資で省エネ化を図る傾向があることや、ピークカットによる基本料金削減には高い関心があることが判った。
- 農業においては、ピークカットや適時消費DRの可能性が大いにあることが判ったが、農業用水の安定供給を事業目的としているため、最終的には水供給を優先する運用意識であることが判った。農業揚水ポンプは確実な調整力として期待できるが、その場合は電力系統ピークカット及びPV余剰電力吸収を目的とした運用に切り替える必要がある。
- 来間島再エネ100%自活実証では、小規模離島100%再エネ化を実現するための要素としての様々な成果が得られた。2020年以降の将来において太陽光発電及び蓄電池設備の建設コストが半額になる場合には、電力供給コストを30円/kWhにすることも期待でき、海底ケーブルに関わる高額な送電コストを回避できる可能性がある。

このように既存システムによるビジネスモデル案では、需要家向けサービス(下方効果)とDR(上方効果)による収益化を目指したが、当初構想した事業範囲のみではビジネス化が難しい状況にあることが判る段階に至っている。

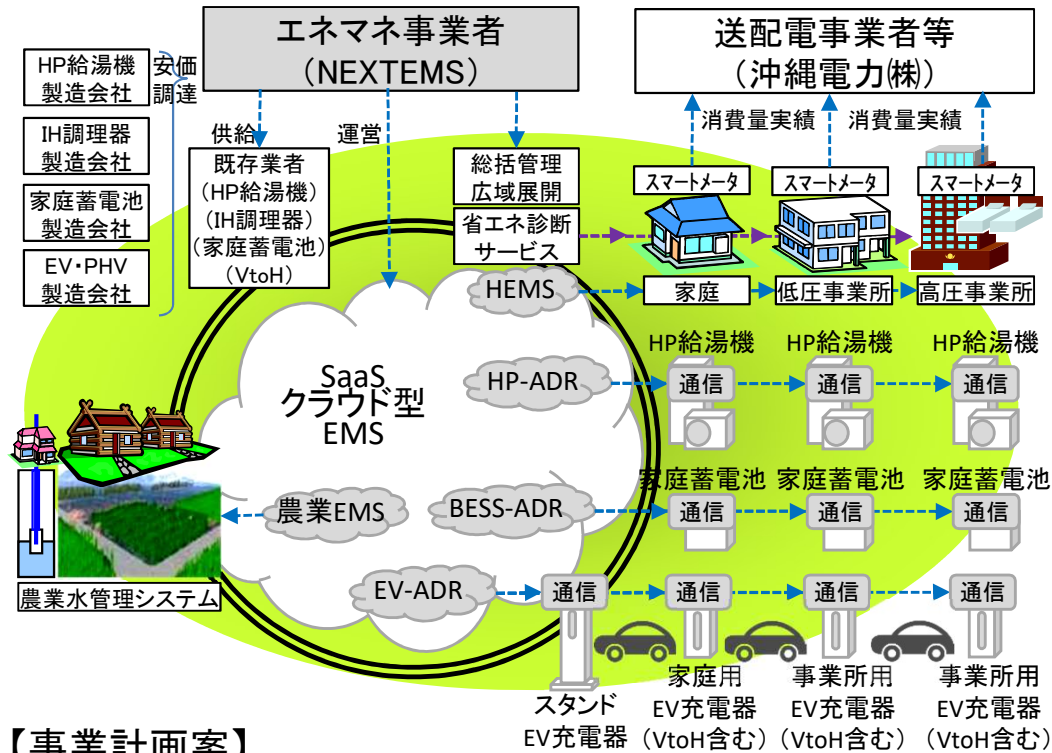
本実証事業から得られた成果としては、各分野における「当事者の意識傾向」、「負荷特性の把握」であり、さらに最大の成果は「各分野ビジネス展開のポイントの明確化」や「有効なビッグデータの蓄積」である。これらの成果から宮古島全体の負荷を、調整力としてどのように利活用すれば良いか明確に判る段階に至っている。

そこで、宮古島における各分野の負荷特性を、調整力として最大限に利活用し、市民メリットを最大化しつつ、他方では赤字が続く電力供給事業の収支改善を図り、低炭素で安定的に自立した宮古島でのエネルギー供給を実現するため、EMS成果の活用方法と事業範囲を見直した上で、当該利活用モデルを立案するものである。

宮古島市島嶼型スマートコミュニティ実証事業 平成28年度～

【事業概念図】

需要家メリットがあり、地域に普及した可制御負荷（主に蓄エネ装置）を面的群制御することで、系統負荷率向上と再エネ余剰電力吸収を行う。

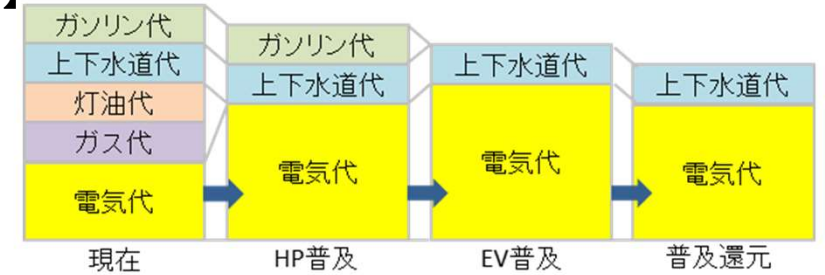


【事業計画案】

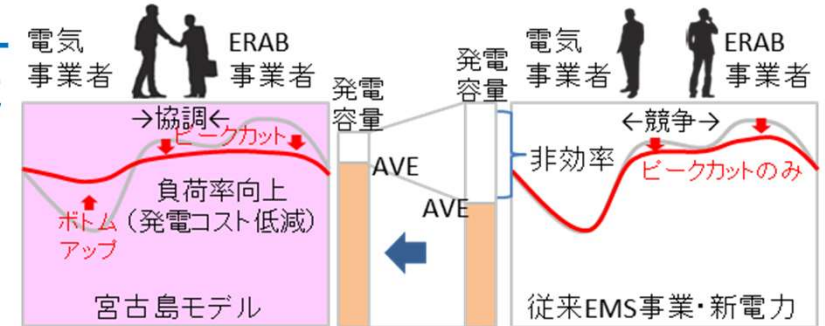
月日	H28					H29									H30									
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
主要工程	▼短縮施工検証																							
	疎通確認 動作検証					HEMSコントローラ新機能搭載 EQ拡張プロパティ搭載完了 HDPLC/地域BWA/LoRaWAN構築 ERAB・連携クラウドシステム開発									疎通確認 動作検証 IoTネットワーク実証					フィールド実証 (限定台数) システム運用				
	▼運用開始(沖縄本島でも販売開始) 普及促進システム運用 フィールド実証(全数)																							
	リース普及																							

【事業効果】

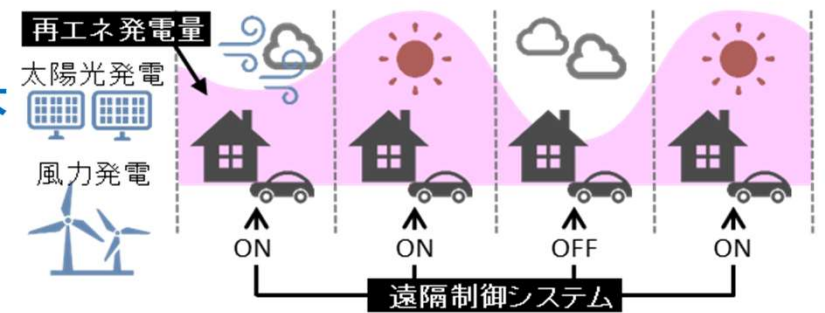
需要家
メリット
最大化



エネルギー
コスト低減



再エネ
導入拡大



宮古島EMS利活用モデル コンセプト

宮古島EMS実証事業成果から得られた、将来望まれるエネルギー供給モデルのコンセプトは以下の通りである。

- ①一過性の制度や補助金に頼らず、社会コストを最小化したエネルギー構造を目指す。
- ②電力を含むエネルギー供給コスト全体を低減して、需要家メリットを最大化する。
- ③電気事業者とEMS事業者が協調することで、実質的な発電コスト低減を図る。

① 社会コスト低減

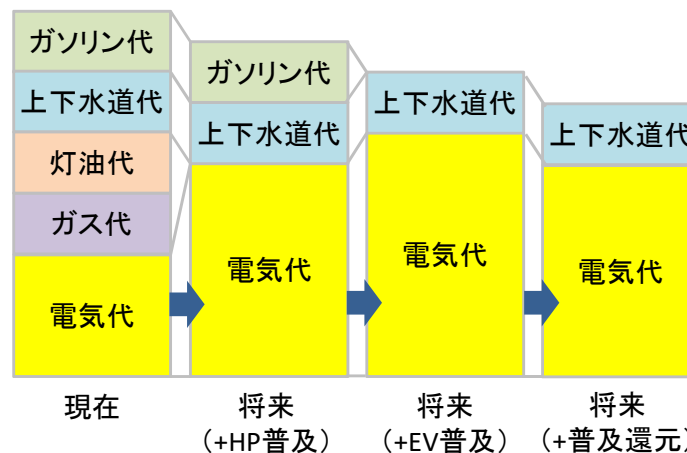
長期的・経済的に安定したエネルギー構造や社会システムを目指すため、下記事項に留意する。

- FIT利用しない
- 公金を利用しない
- 民間事業で推進
- 需要家負担で普及

但し、普及段階においては補助金やFITも最大限利用。

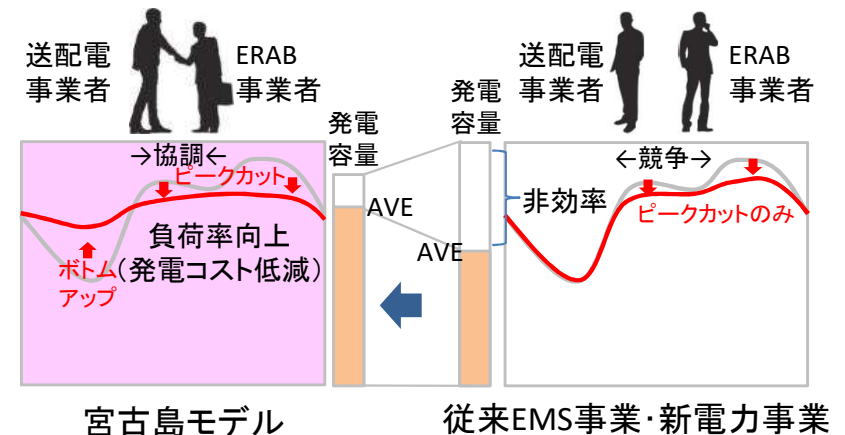
② 需要家メリット最大化

ガソリン、ガス、灯油は多数の小売事業者で自由競争している。構造的には現在以上のコストベースダウンは期待しづらい。電化によるエネルギー効率向上を実現し、メリット最大化を図る。



③ 電力供給コスト低減

系統負荷率向上。つまり発電設備の設備利用率向上で、単位電力量[kWh]当りの発電コストを低減できる。本モデル普及により電気料金のベースダウンも期待できる。(共存共栄型電力システム)



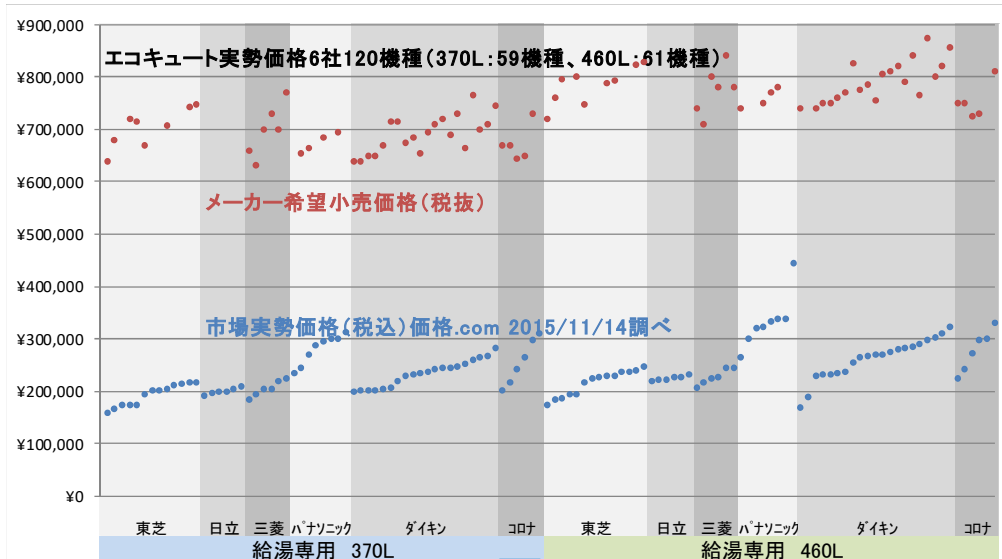
なお、本モデルを用いて実質的価値を創出するためには、ERAB制度の確立及び適用を見据えて、モデルの成熟・検証を実施すべきと考える。

※ERAB: エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス

蓄エネ機器普及による需要家メリット

エコキュート

量販店の市場実勢価格は定価の1/3~1/4に低下。
グラフは昨年度のもの。年々下がっている。



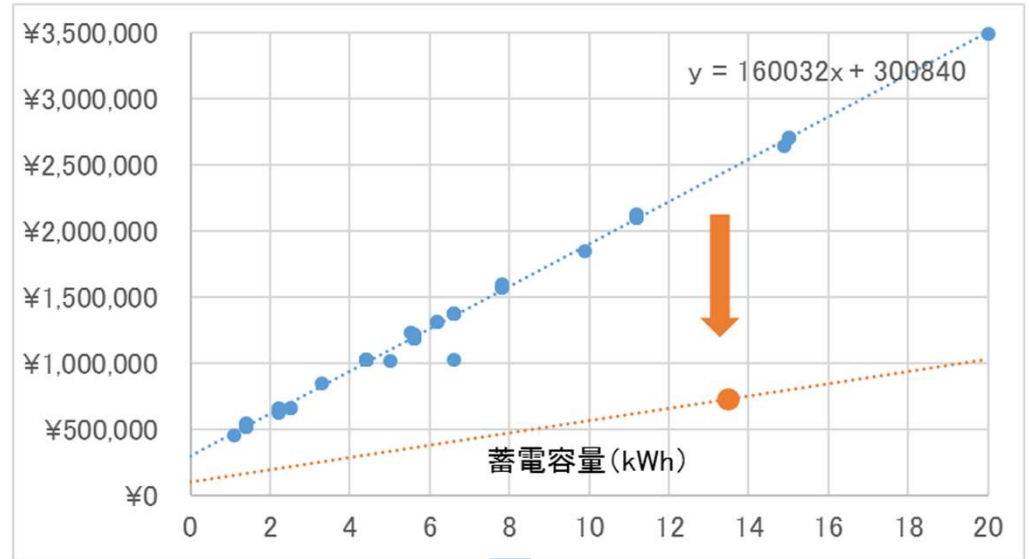
導入すると...

夜間電力料金利用で
エネルギーコストを低減できる

ガス給湯機や石油給湯器と
新規導入比較すると数年で投資回収

家庭用蓄電池

国内各社50機種種の蓄電容量単価は16万円/kWh。
テスラ社が6万円/kWhの製品を年明け発売開始予定。



導入すると...

夜間電力料金利用で
電気料金を低減できる

夜間充電-昼間放電で利用した場合
6年~8年(メニュー差)で投資回収
太陽光余剰電力吸収は、出力抑制頻度に依存

補助金なしでも持続的に普及する／できる可能性が高い

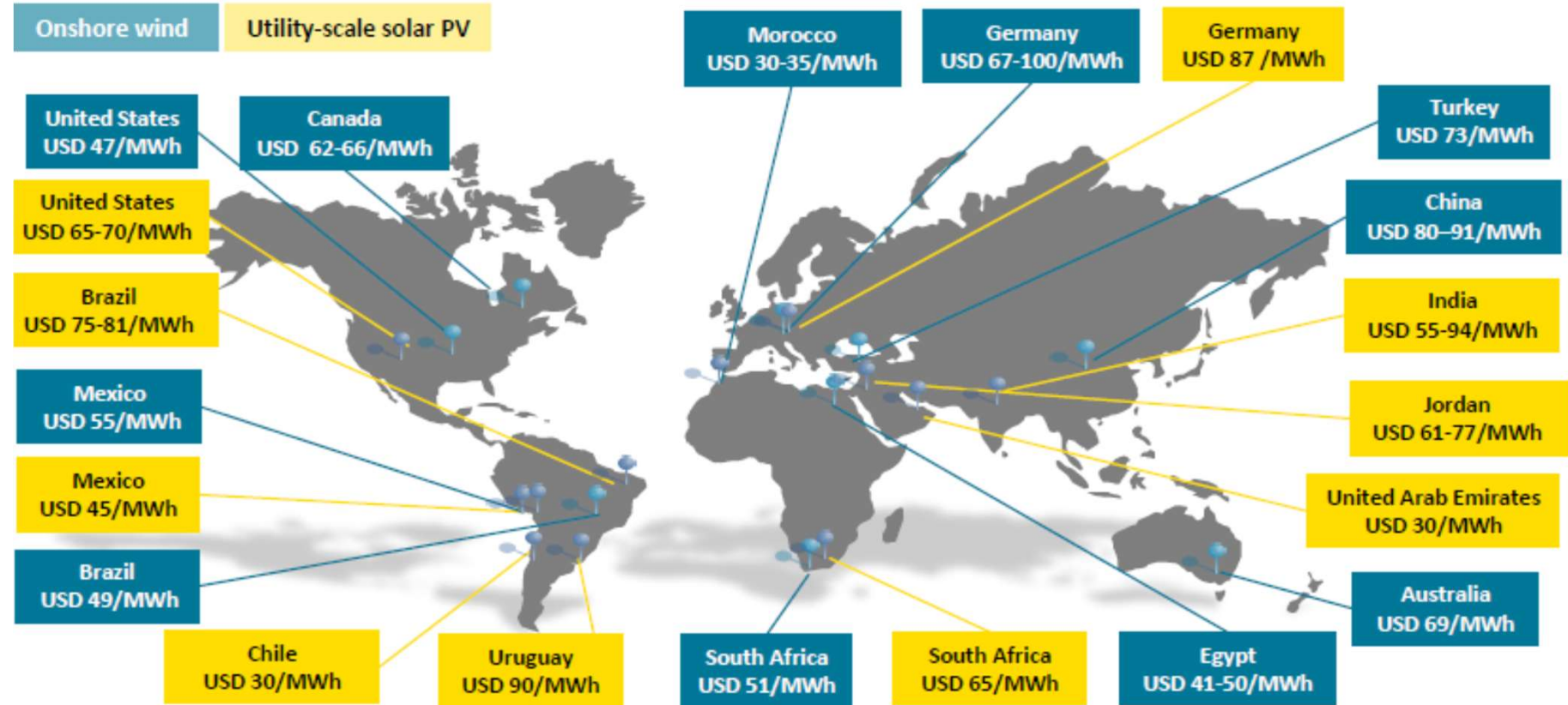
※夜間電力負荷(蓄エネ機器)にはEVも考えられるが、現状の日間走行距離に依存する。

太陽光発電のコスト低減

資源エネルギー庁 調達価格等算定委員会

太陽光・風力の入札価格は、世界的に10円/kWhを下回る案件が多く見られる。

海外



国内

国内でも太陽光の価格は、さらに安価になることが見込まれる。

<非住宅用太陽光>

- ・ 2020年 20万円/kW
(発電コスト14円/kWh※に相当)
- ・ 2030年 10万円/kW
(発電コスト7円/kWh※に相当)

<住宅用太陽光>

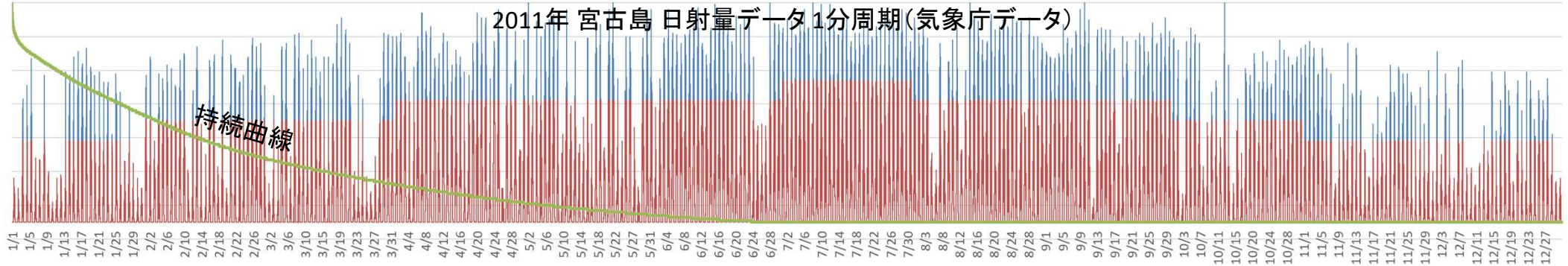
- ・ 2019年 30万円/kW
(売電価格が家庭用電力料金24円/kWh並み)
- ・ 出来るだけ早期に 20万円/kW
(売電価格が電力市場価格11円/kWh並み)

※2020年14円/kWh、2030年7円/kWhはNEDO技術開発戦略目標

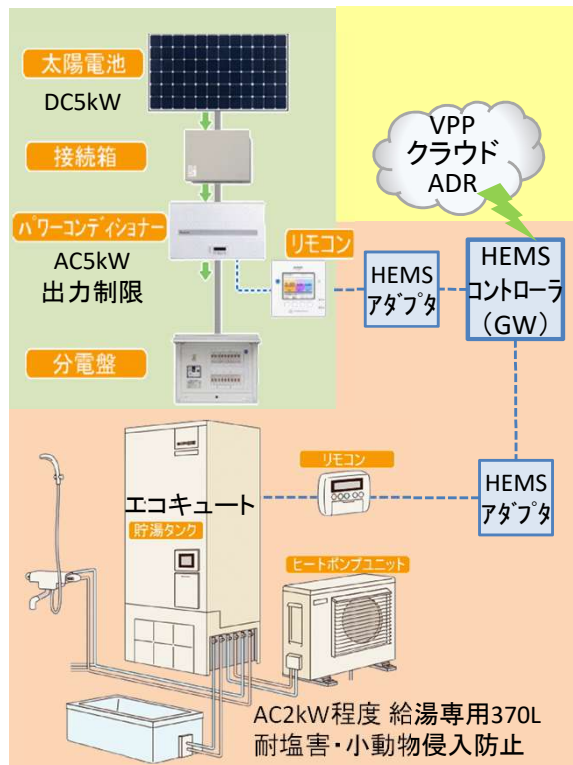
太陽光発電の安定電源化

確実に安価になる太陽電池パネルを前提として、日射による変動成分が多い高位出力帯を取り除いた太陽光発電PV(常時出力制限型)普及を目指す。電力系統大での予測精度向上。

高位出力帯は変動性が高く、下記例の常時出力制限を行っても年間発電電力量に及ぼす影響は少ない。

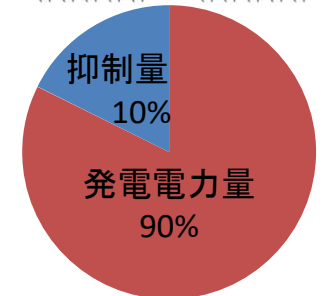


【基本システム構成】

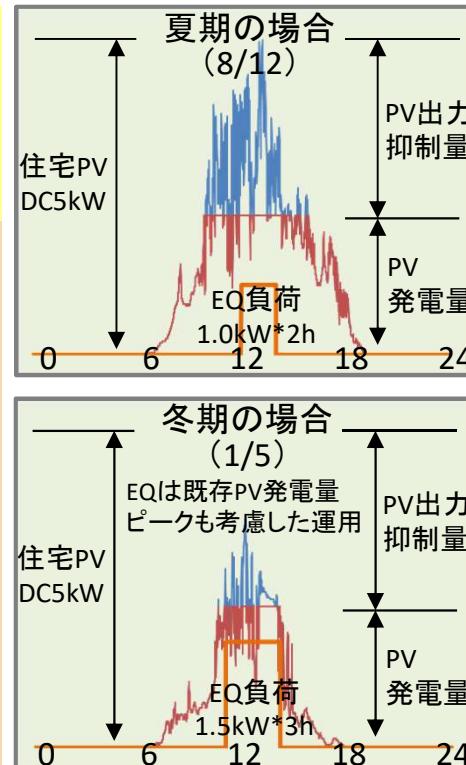


【月別PV出力抑制率と発電量割合】

例えば、下表の通り、(赤線)夏期60~70%、冬期40~50%にkW出力制限を月間固定で行っても年間発電量は90%確保できる。



出力制限率	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0%
P V 月 別 発 電 量 割 合	1月	100%	100%	100%	99.8%	98.7%	95.4%	90.6%	83.3%	70.5%	47.7%
	2月	100%	100%	99.9%	98.9%	95.8%	90.2%	82.3%	71.3%	55.3%	32.8%
	3月	100%	99.9%	99.3%	97.7%	94.6%	89.7%	82.6%	72.1%	56.6%	34.9%
	4月	100%	99.8%	98.7%	95.6%	90.4%	83.1%	73.7%	61.6%	45.9%	25.9%
	5月	100%	99.7%	98.7%	96.5%	92.9%	87.7%	80.2%	69.4%	53.6%	31.3%
	6月	100%	99.8%	98.3%	95.2%	90.2%	83.0%	73.4%	60.9%	45.1%	25.0%
	7月	100%	99.6%	97.5%	93.2%	87.1%	79.0%	69.1%	56.7%	41.6%	22.9%
	8月	100%	99.8%	98.4%	95.0%	89.9%	83.1%	74.2%	62.8%	47.3%	26.7%
	9月	100%	99.9%	99.1%	96.2%	91.0%	83.8%	74.0%	61.4%	45.3%	25.2%
	10月	100%	100%	99.9%	99.2%	96.2%	90.9%	83.1%	71.9%	55.5%	32.4%
	11月	100%	100%	100%	99.6%	98.3%	95.0%	89.4%	80.1%	65.3%	40.9%
	12月	100%	100%	100%	99.9%	99.4%	97.1%	92.7%	85.3%	72.2%	47.1%
計	100%	99.8%	98.9%	96.4%	92.3%	86.1%	77.7%	66.4%	51.0%	29.8%	



宮古島フィールド実証【実運用】

国内初の商用電力系統大での実運用。実際に普及して効果を実現する。

電力供給コスト削減とCO2削減を実現。…PV最大普及の先進地へ。

期待する効果

需要家

- 光熱費の削減(1次/2次)
- 太陽光発電の有効利用
- 無料HEMS利用
- 無料省エネ診断利用
- 農業用水の節水効果

送配電事業者

- PV自家消費/ZEHの推進
- 負荷平準化で効率運用
- 高燃費発電機の不稼働
- 系統負荷率向上による発電設備コストの削減
- 安定PV電力購入による発電燃料コストの削減
- PV余剰電力吸収

ガス会社

- 小規模熱供給事業
- PV余剰電力売電事業
- 再エネ発電事業

夜間時間帯ボトムアップ

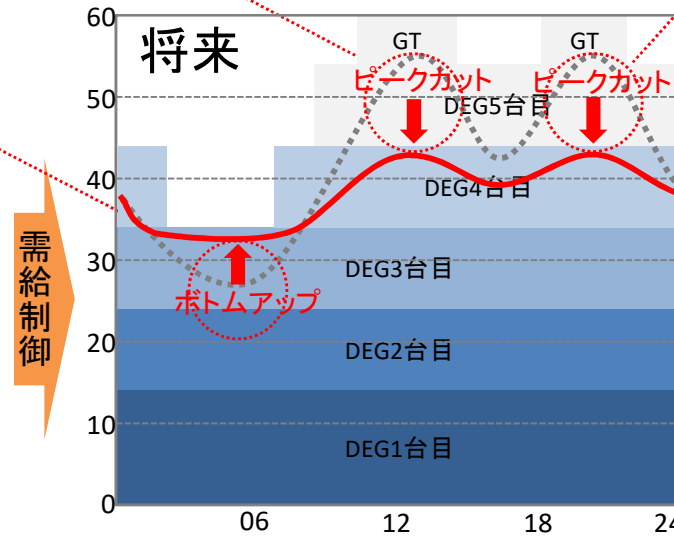
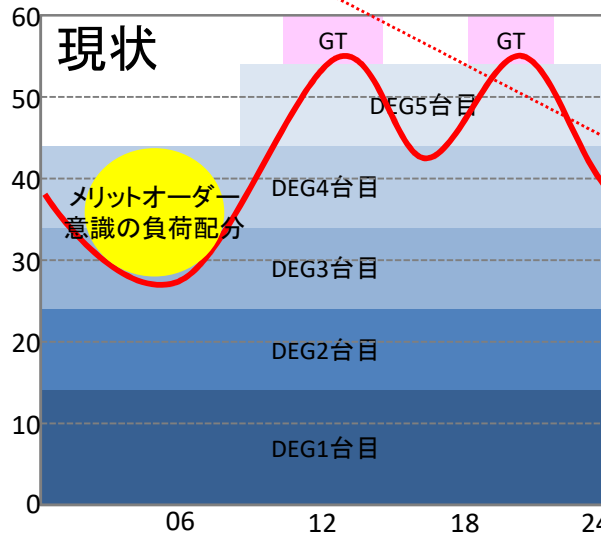
- ①エコキュート稼働で需要アップ
- ②農業散水栓制御で需要アップ
- ③EVや蓄電池充電で需要アップ

昼間時間帯ピークカット

- ①安定化したPV発電の普及
- ②エコキュートでPV余剰吸収
- ③EVや蓄電池充電でPV余剰吸収

夜間時間帯ピークカット

- ①農業散水栓制御で需要シフト
- ②家電省エネ転換で需要シフト
- ③蓄電池放電で需要カット



限界費用 火力 (GT)

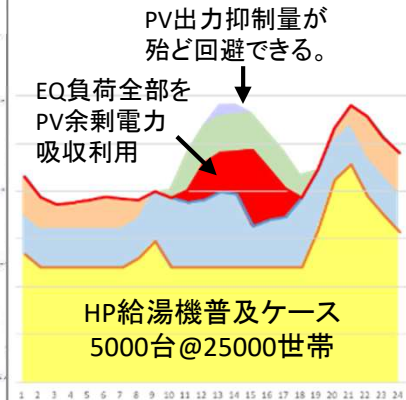
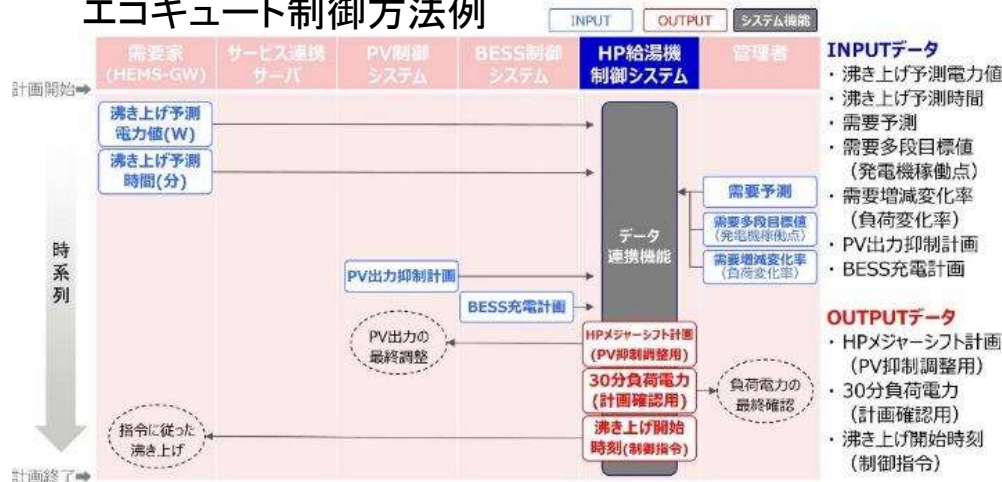
火力 (DEG)

需要量

Merit Order

再エネ

エコキュート制御方法例



定量的効果目標

PV-EQ 最大5000台(農業散水栓制御含む)が普及到達時の定量的効果の見込みは下記の通り。

期待する効果

需要家

光熱費の削減(1次/2次)	約1500円/月削減	年0.9億円削減(設定額 300L/日給湯の場合)	2次削減
太陽光発電の有効利用	約1.75倍自給率貢献	(現行24.1MW:26GWh+今回20MW:20GWh)	↑ 託送料金の減額 (電気料金減額) 離島赤字70億円 解消で約4%改善
無料HEMS利用	生活快適性向上	(セットメニューを考案・開発中)	
無料省エネ診断利用	省エネ10%目標	(省エネ診断システム構築中)	
農業用水の節水効果	年5000万円削減	(動力費2.5億円で節水効果2割削減の場合)	
PV自家消費/ZEHの推進	実用モデル確立	(PV自家消費/ZEHの実用モデルを確立・普及)	

送配電事業者

負荷平準化で効率運用	年負荷率5%改善	(主にEQ+散水栓制御で現行49.6% ➤ 54.5%)	↑ 電力供給 赤字低減
高燃費発電機の不稼働	年2500万円削減	(差額50円/kWh*平均1000kW*500hの場合)	
系統負荷率向上による 発電設備コストの削減	年負荷率75%目標 (赤字解消の見込み※)	(散水栓制御に家庭省エネ追加でピークカット) (EQでボトムアップ、将来はEVや蓄電池も追加)	
安定PV電力購入による 発電燃料コストの削減	年2500万円削減	※赤字解消には様々な要因解決も伴う。 (差額1.6円/kWh*年1.6GWh余剰売電の場合)	
PV余剰電力吸収	系統運用安定化	(PVピーク考慮で既存PV+今回PV+EQで平滑)	

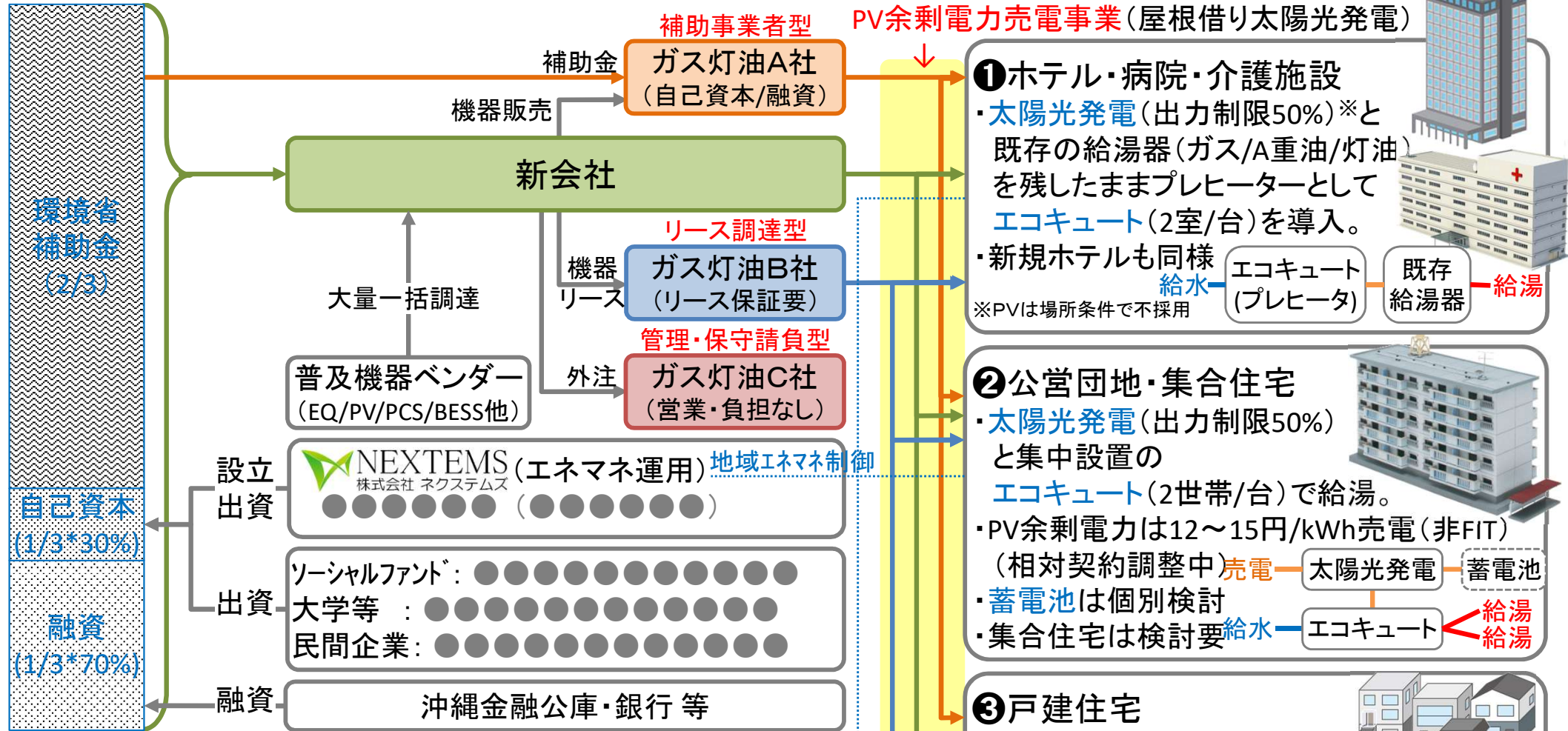
ガス会社

小規模熱供給事業	年2.5億円売上高	(税込4,212円/月/件*5000件*12か月の場合)
PV余剰電力売電事業	年2.2億円売上高	(14.0円/kWh*年1.6GWh余剰売電の場合)
再エネ発電事業	PV参入機会拡大	(可制御負荷普及に伴い50%出力制限で持続的PV拡大)

宮古島フィールド実証【LPガス灯油事業者連携】

LPガス/灯油事業 ▶ 小規模熱供給事業への転向

小規模熱供給事業 (需要家内での温水供給)
 PV余剰電力売電事業 (屋根借り太陽光発電)



宮古島普及計画 (普及最大目標 各5000台)

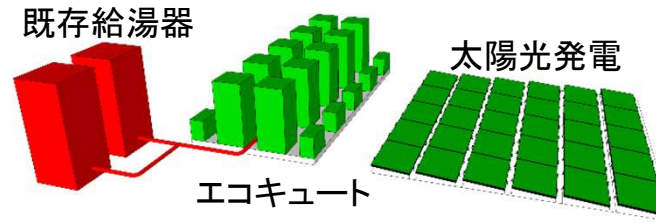
- ① **ホテル・病院・介護施設 (約3,150室 目標: 各1,000台)**
 - ▶ 2018年各300台、2019年各300台、2020年各400台、2021年(検討)
- ② **公営団地 (約2,500戸 目標: 各1,000台)・集合住宅**
 - ▶ 2018年各300台、2019年各300台、2020年各400台、2021年(検討)
- ③ **戸建住宅 (約9,000戸 目標: 各3,000台)**
 - ▶ 2018年各1000台、2019年各1000台、2020年各1000台、2021年(検討)

宮古島フィールド実証【導入方法のイメージ】

タイプ別の事業者用設備(PV+EQ)の導入方法。

【ホテル等への導入方法】

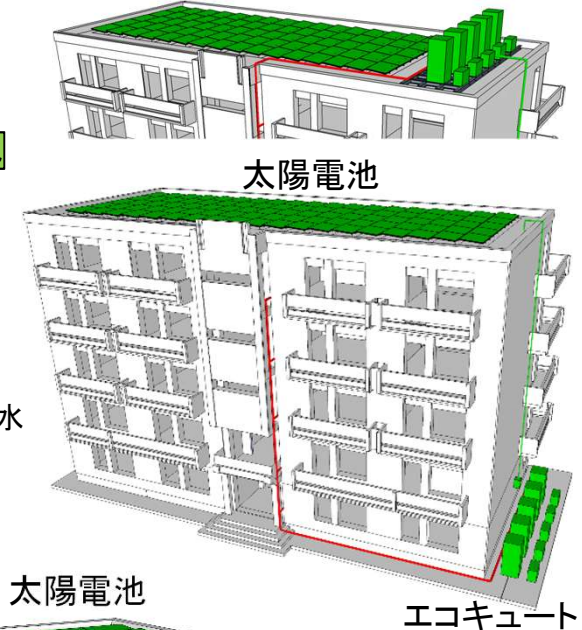
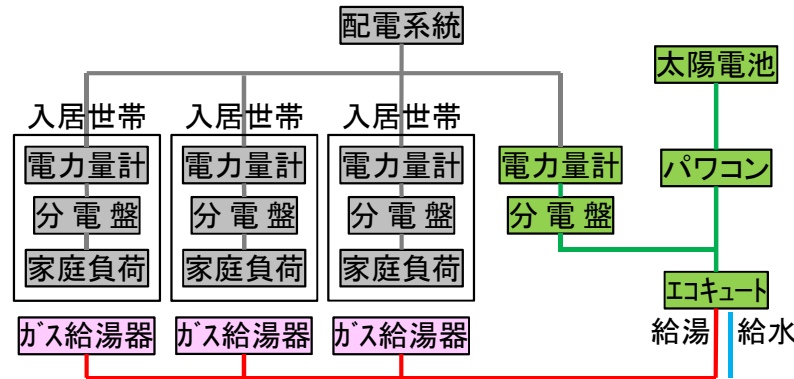
- ・太陽光(PV)とエコキュート(EQ)を設置。
- ・基本的には既存給湯器のプレヒータ。
- ・室数(2室) × (PV5kW+ EQ1台)で構成。
(20室の場合はPV50kW+EQ10台)



屋上設置の場合は
有効な荷重分散が検討

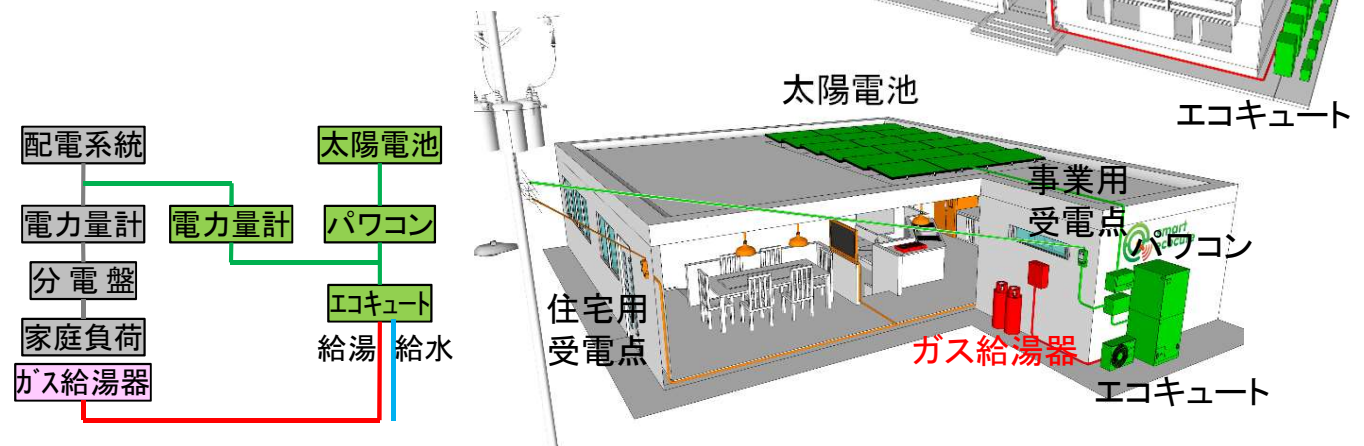
【公営住宅への導入方法】

- ・太陽光(PV)とエコキュート(EQ)を設置。
- ・基本的には既存給湯器のプレヒータ。
- ・棟内戸数(2戸) × (PV5kW+ EQ1台)構成。
(1棟12世帯の場合はPV30kW+EQ6台)
- ・EQ温水供給とPV余剰電力売電を地元
ガス事業者が実施することを想定。
- ・20年契約を基本とする。
- ・既存ガス供給は継続、コンロ供給等。



【戸建住宅への導入方法】

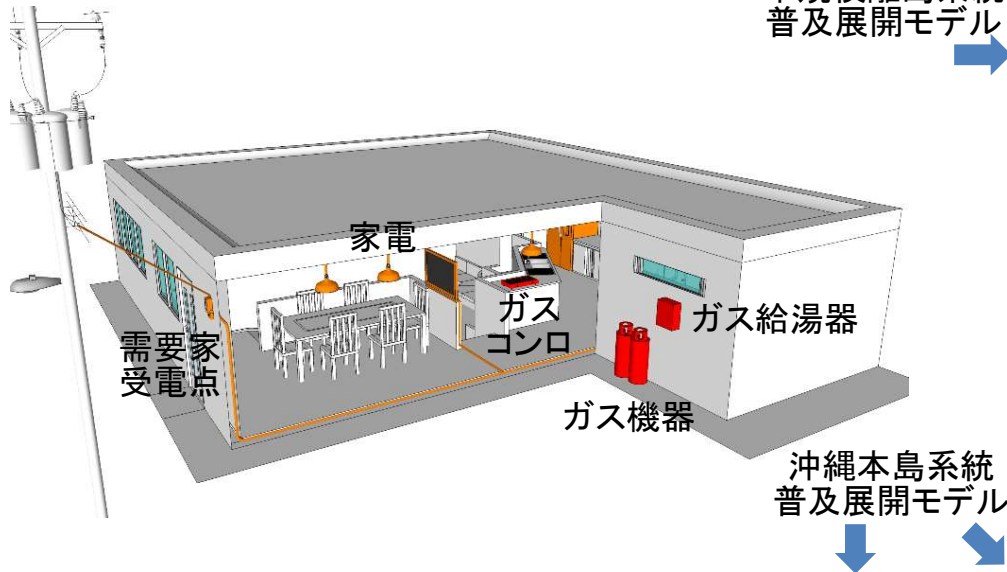
- ・太陽光(PV)とエコキュート(EQ)を設置。
- ・プレヒータ用途とするかは事業者判断。
- ・PV5kW+ EQ1台で構成。
- ・EQ温水供給とPV余剰電力売電を地元
ガス事業者が実施することを想定。
- ・20年契約を基本とする。
- ・既存ガス供給は継続、コンロ供給等。



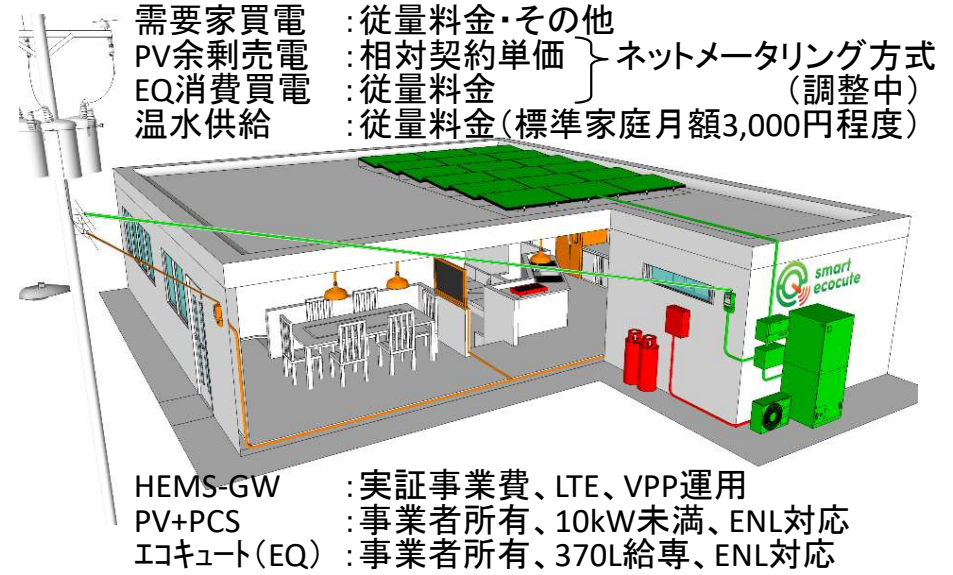
第三者所有モデル(TPO-IPP)の構成

スマートエコキュート®(PV+EQ)をTPO-IPPで普及拡大する。

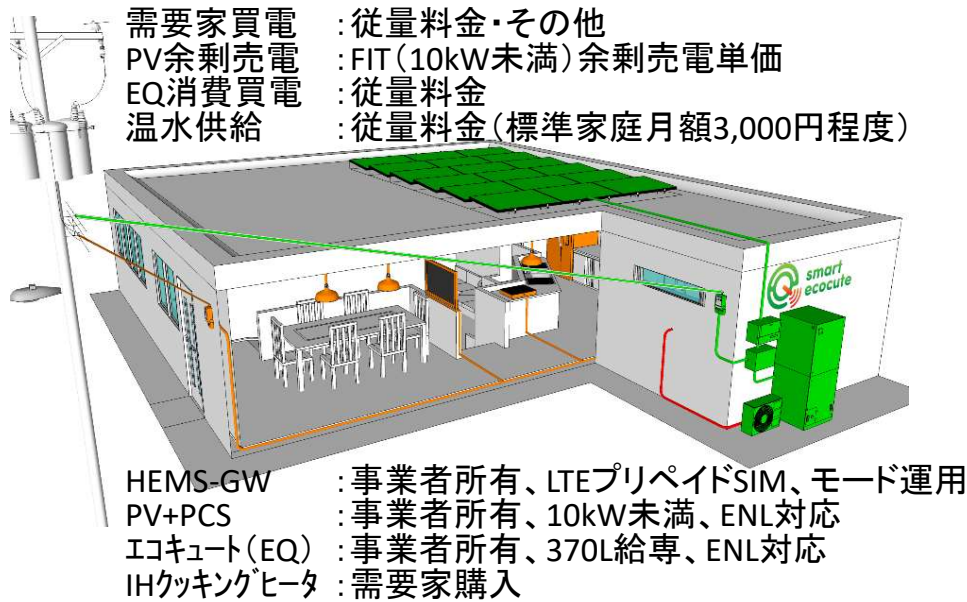
【現状】



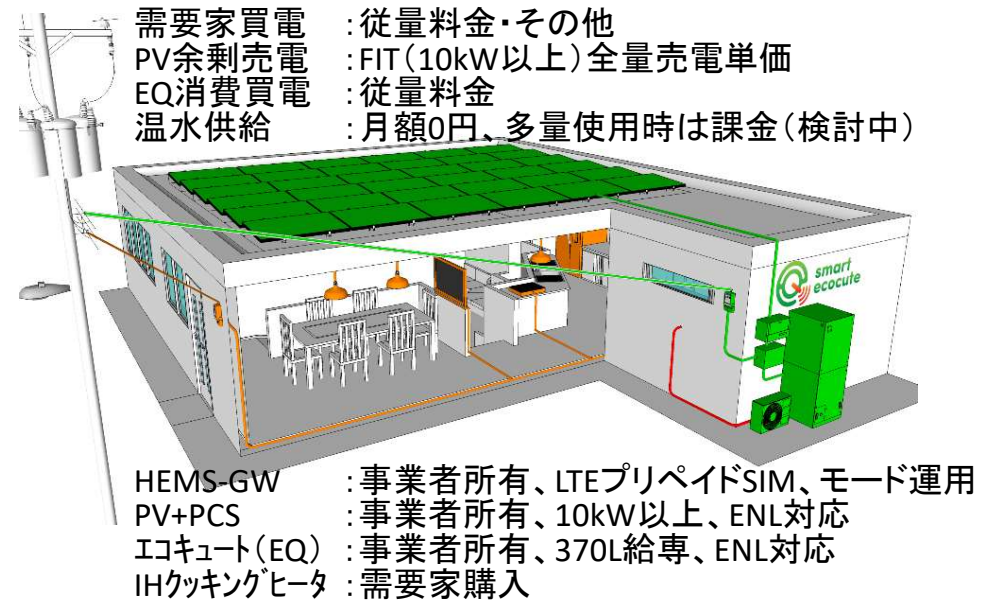
【ガス機器ハイブリッド型】



【オール電化型(PV10kW未満)】



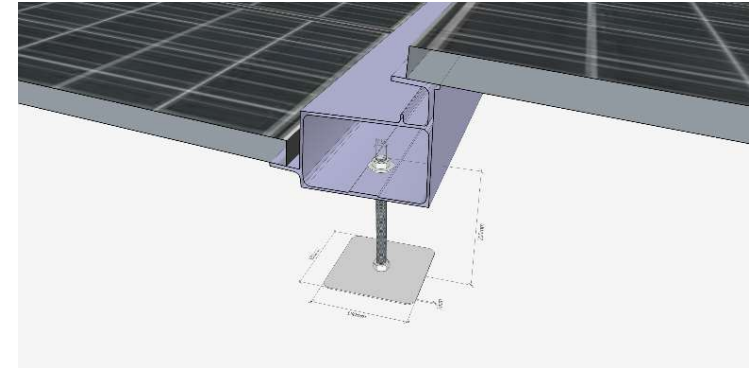
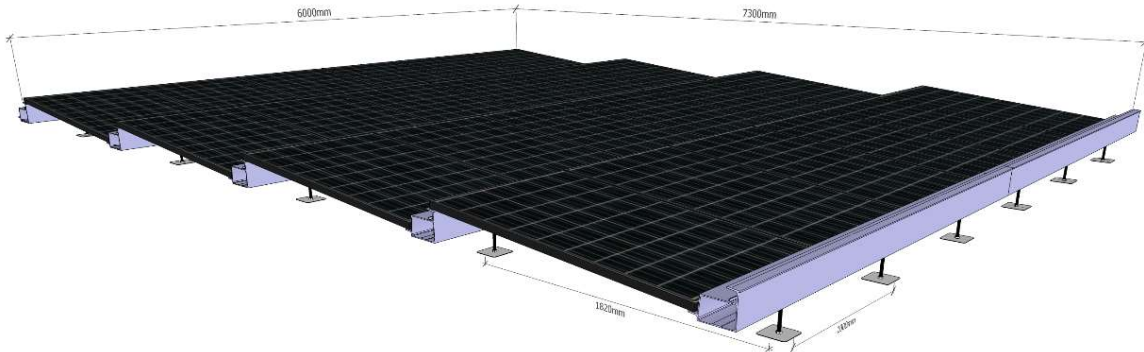
【オール電化型(10kW以上)】



関連装置の設置方法

※TPOであるため需要家住宅の負担を軽減する工法の探求

PVパネルは5度L型アングル+取付架台は接着方式で検討中



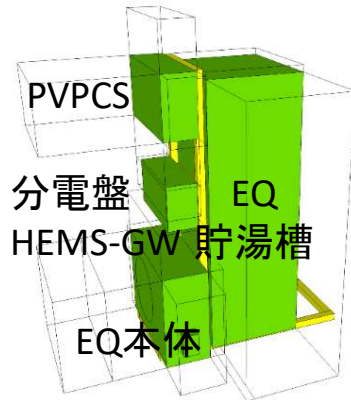
関連装置類は専用取付架台を製作して自立型で設置する計画を検討中。

5kW PV-PCS+EQ+分電盤 (GW含む)

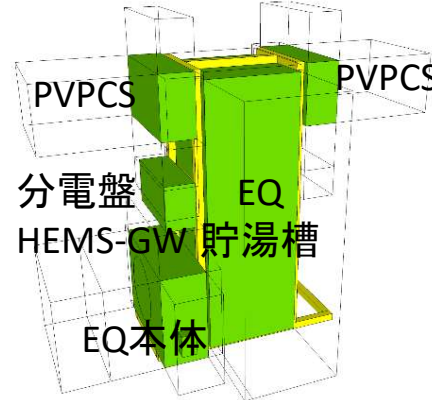
10kW PV-PCS+EQ+分電盤 (GW含む)

5kW PV-PCS+EQ+BESS+分電盤 (GW含む)

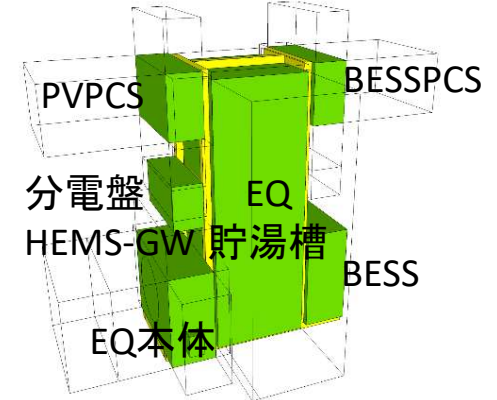
EQ本体
左配置



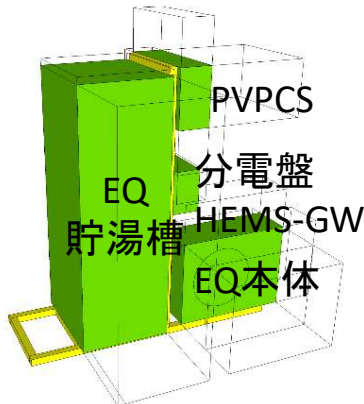
分電盤
EQ
HEMS-GW 貯湯槽
EQ本体



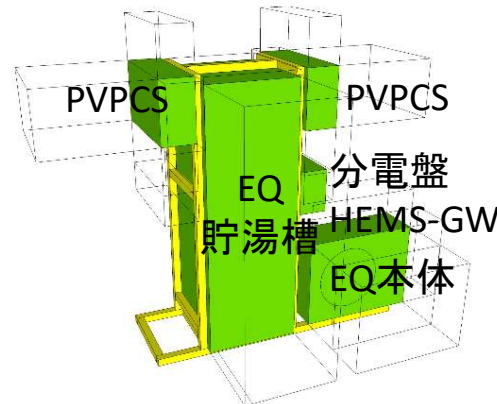
分電盤
EQ
HEMS-GW 貯湯槽
EQ本体



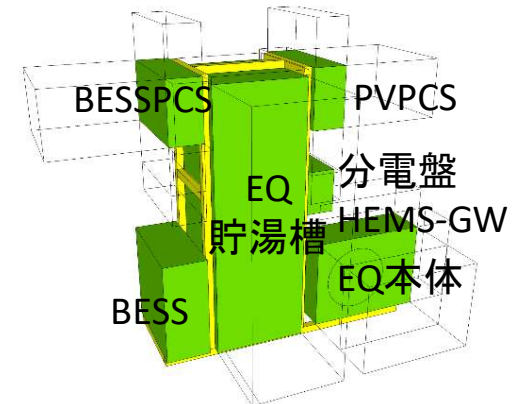
EQ本体
右配置



分電盤
EQ
HEMS-GW 貯湯槽
EQ本体



分電盤
EQ
HEMS-GW 貯湯槽
EQ本体



沖縄全域への普及拡大方法のイメージ

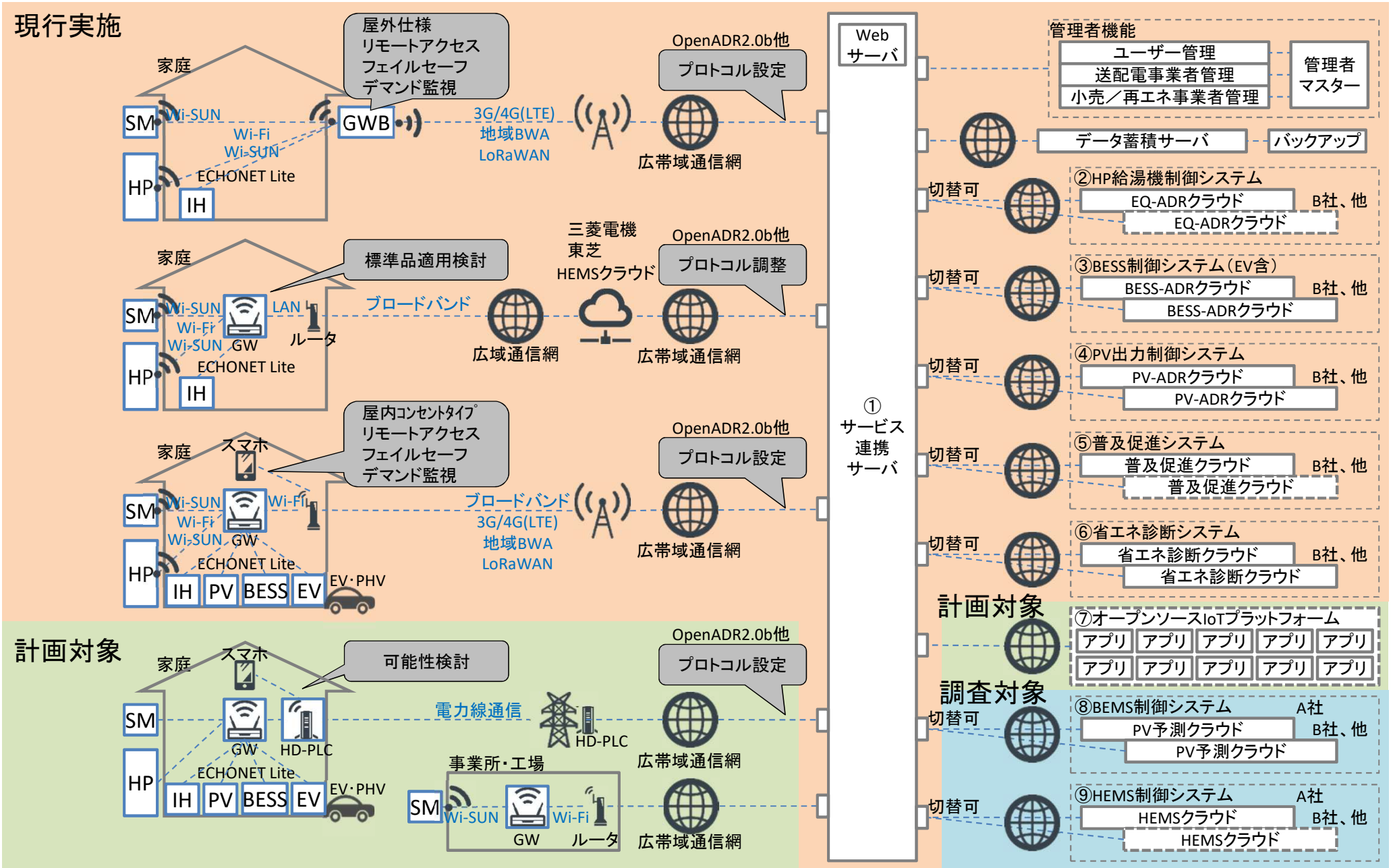
※TPO: Third-Party Ownership

第三者所有モデル(TPO)での事業者用設備(PV+EQ+BESS)の導入方法。※容量数値は設定例。

	現 状	将 来
太陽光 グリッドパリティ 到達後	<p>TPO-IPP (卸電力販売FIT方式) 現段階ではPCSを任意に出力抑制する ENL制御可能なPCSシステムを用いる</p> <p>普及段階 ・月別モード ・固定制限</p> <p>実施段階 ・前日計画 ・VPP応答 ・その他</p>	<p>TPO-IPP (卸電力販売ネットメータリング方式) PV出力抑制による無効電力等を是正する ENL制御可能PCS廉価システムを目指す</p> <p>普及段階 ・月別モード ・固定制限</p> <p>実施段階 ・前日計画 ・VPP応答 ・その他</p>
蓄電池 グリッドパリティ (ストレージパリティ) 到達後 (FIT制度消滅)	<p>TPO-PPA (小売電力販売) VPP応答なし 主に小売(一般負荷・EV含む)を目的とする 家庭用蓄電池を導入。</p> <p>普及段階 ・月別モード ・固定制限</p> <p>実施段階 ・その他</p>	<p>TPO-PPA (小売電力販売) VPP応答あり 主に小売(一般負荷・EV含む)を目的とする 家庭用蓄電池を導入。調整余力でVPP応答。</p> <p>普及段階 ・月別モード ・固定制限</p> <p>実施段階 ・前日計画 ・VPP応答 ・その他</p>

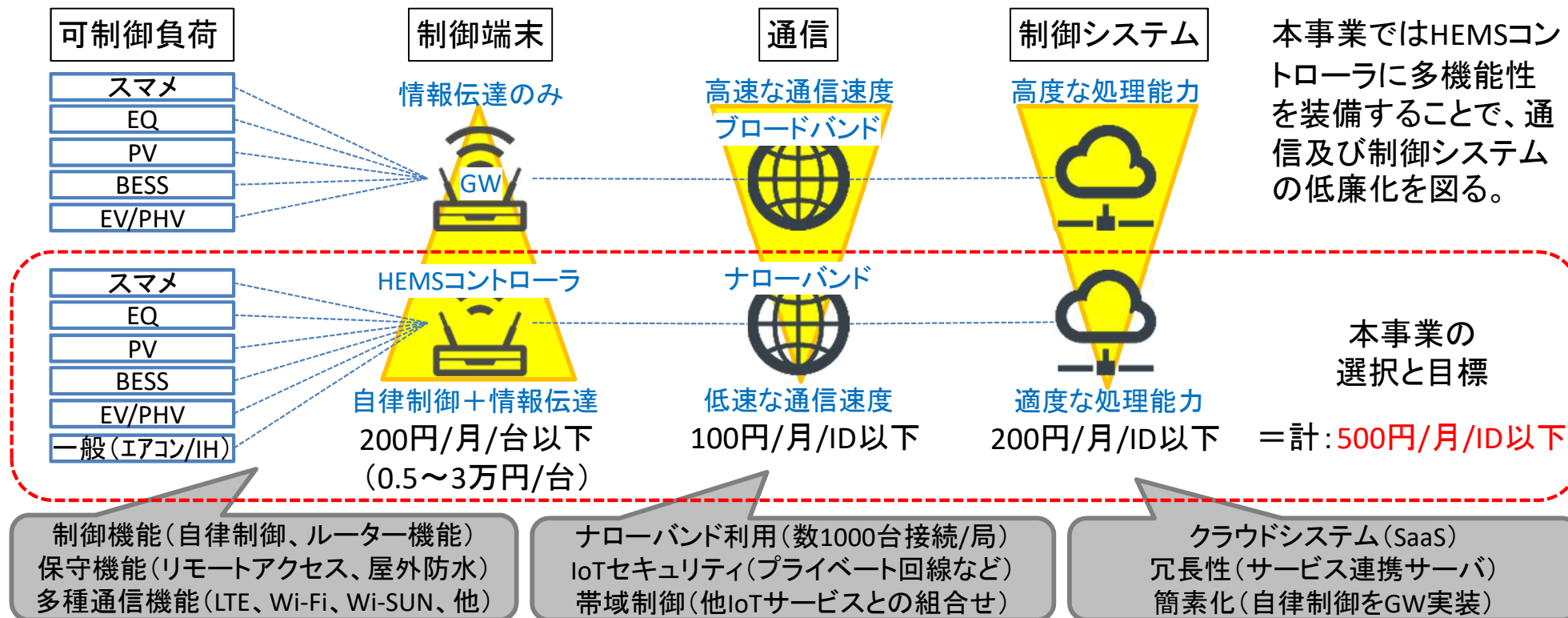
全体システム構成

運用コストの低廉化を目指して、以下の拡張性を検討する。



IoTネットワーク実証

どこで、どのような機能を装備するか選択肢は無数に存在する。



■ 3G/4G (LTE)・・・既存キャリア利用

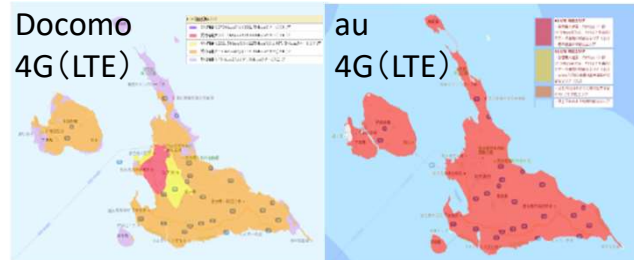
通信速度: 200kbps以下

無線距離: 数km (MAX5km)

期待通信費: 300円/月/台 (数10円/月/台)

期待導入費: 数1000円/台

基地局整備: なし



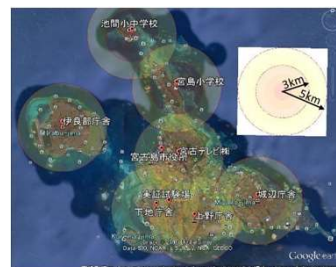
■ LoRa/LoRa-WAN

通信速度: 数kbps

無線距離: 数km (MAX5km)

期待通信費: 未定

基地局整備: 未定



■ HD-PLC・・・唯一のIoT有線接続。

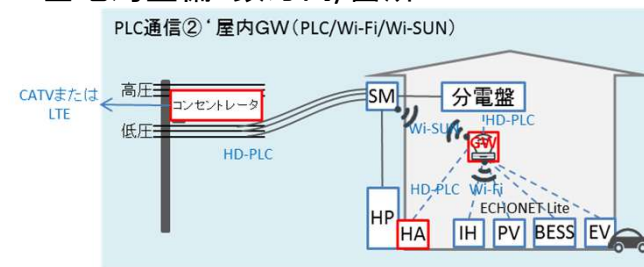
通信速度: 数 Mbps

無線距離: なし(有線接続)

期待通信費: 数10円/月/台 (低圧線路で集約)

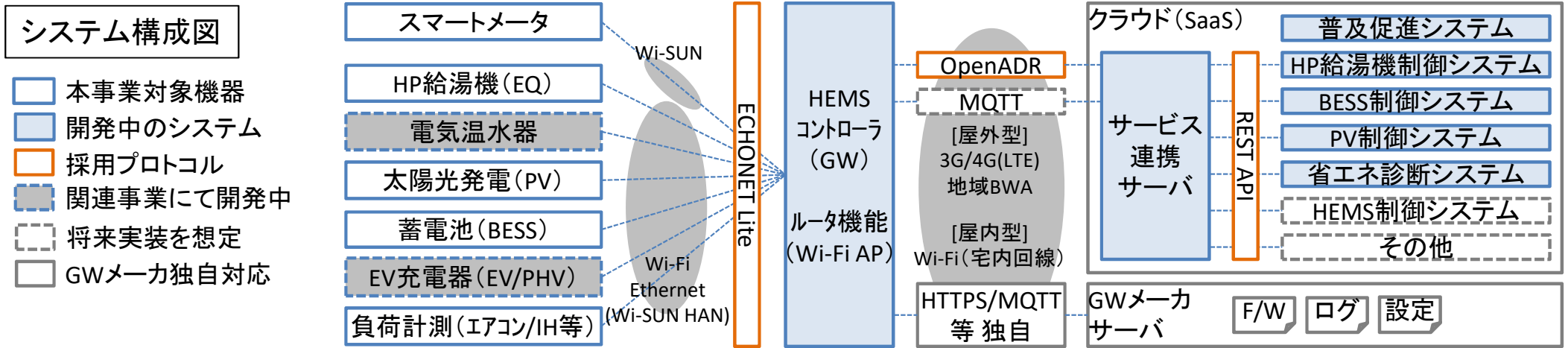
期待導入費: 数1000円/台

基地局整備: 数万円/箇所



HEMS-GW コントローラ開発

宅内対象機器を制御するための、事業者用端末としてHEMS-GWコントローラを開発中。
本事業は屋外型3社、屋内型2社が自社製品として開発を行っている。



H28年度成果

ソフトウェア

下記機能要件についてGW開発4社が概ね達成できた。実際にEQ8機種を制御して制御性能を確認した。

ERAB検討会ENL WG・OpenADR WG合同WGでの機能要件	5件
【本事業独自機能要件】HEMS-GW 全般	10件
【本事業独自機能要件】エコキュート(EQ)対応	4件

価格帯

プロトタイプ対応であったため、特に目標及び成果なし

ハードウェア

プロトタイプで開発し、制御性及び耐久性などを確認。耐環境性は概ね確認。但し夏期は未確認。

筐体は各社IP65以上以下について総合的に検討を行った。

- ・サイズ
- ・価格帯
- ・通信機能
- ・10年耐久性



H29年度計画

ソフトウェア

機能要件を追加して開発を継続中。実証サイトで検証予定。詳細な要求仕様書(将来入札用)をまとめ、近日中に公開予定。

ERAB検討会ENL WG・OpenADR WG合同WGでの機能要件	5件
【本事業独自機能要件】HEMS-GW 全般	10件
【本事業独自機能要件】エコキュート(EQ)対応	4件
【本事業独自機能要件】家庭用蓄電池(BESS)対応	4件
【本事業独自機能要件】太陽光発電(PV)対応	
【本事業独自機能要件】負荷計測(スマメ/エアコン/IH)対応	

価格帯

量産タイプ価格目標 屋外型 3.0万円/台、屋内型1.3万円/台

ハードウェア

各社とも量産タイプを検討中。

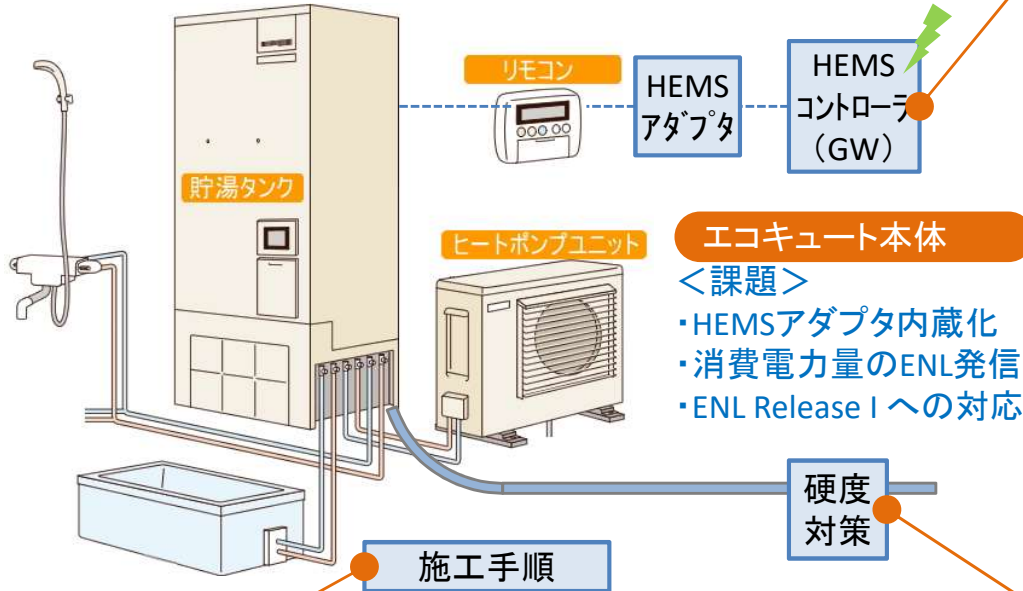
- ・筐体IP65以上…若干見直しあり、基準はIP55以上
- ・サイズ……………各社半分のサイズを検討中。
- ・価格帯……………上記価格目標を検討中。

(出荷台数規模によっては実現可能)

- ・通信機能……………価格及び耐久性の面で一部オプション化
- ・10年耐久性……………検討中。但し、厳しい状況で5年の見通し。

HP給湯機 (EQ) 制御検証

HP給湯機の制御性や普及性の課題解決を図った。



エコキュート本体
<課題>
 ・HEMSアダプタ内蔵化
 ・消費電力量のENL発信
 ・ENL Release I への対応

硬度対策

施工費低廉化・施工手順の最適化

作業内容	予定時刻	電気	水道	補助	所要時間	経過時間	資材・備考
1 作業区への入り、設置場所の確認	0:00	●	●	●	0:05	0:05	配管計画図
2 安全確認・作業手帳確認	●	●	●	●	0:03	0:08	本作業手帳書
3 メーカー工事説明書確認	●	●	●	●	0:13	0:05	メーカー工事説明書
4 材料確認・作業工具確認	●	●	●	●	0:05	0:13	配管、電線管、V字管、守切りボルト、基礎、アンカー
5 配管ボラー配管取り外し・本体発表	●	●	●	●	0:30	0:43	
6 200分電線敷設	●	●	●	●	0:30	0:43	
7 エコキュート搬入、梱包開梱	●	●	●	●	0:10	0:53	運搬カート
8 搬出し(貯湯タンク・ヒートポンプ)	●	●	●	●	0:10	0:53	スケール、サシガネ、墨ツボ
9 搬出し確認	0:53	●	●	●	0:02	0:55	配管ボラー、配管、電線管
10 ヒートポンプ架台設置	●	●	●	●	0:05	1:00	
11 ヒートポンプ給湯機取付	●	●	●	●	0:02	1:02	
12 貯湯タンク用アンカー穴穿孔、清掃	●	●	●	●	0:03	1:05	電動ドリル、高圧カッター ブローヤ、清掃用布
13 貯湯タンク用アンカー打込み	●	●	●	●	0:03	1:08	守切りボルトM12x40mm ワッシャーM12x3本
14 貯湯タンク架台設置、レベル調整	●	●	●	●	0:05	1:13	水平計・鉛線、基礎材
15 リモコン取付	●	●	●	●	0:05	1:00	リモコンケーブル
16 リモコン確認	●	●	●	●	0:10	1:10	リモコンケーブル
17 貯湯タンク取付	1:13	●	●	●	0:02	1:15	他の運搬工程のサポートを実施
18 給水、給湯、排水配管工事取付	●	●	●	●	0:10	1:25	ソケットノブ等取付
19 給水、給湯、排水配管工事	●	●	●	●	1:00	2:15	じこ管押入、じこ管押入 配管機、支持材、配管用工具 手袋、ソケットノブ、墨ツボ
20 ヒートポンプ配管工事	●	●	●	●	0:20	2:35	配管用工具
21 電線ケーブル配線	●	●	●	●	0:40	1:05	ケーブル、電線管、電線V字管
22 電線保護管配線	●	●	●	●	0:15	2:10	ケーブル保護管、電線V字管
23 電線ボラー、電線保護管、圧着端子取付、接続 (圧着機、圧着機、圧着機)	●	●	●	●	0:25	2:35	圧着機(圧着機)、圧着機
24 各配管ボラー、貯湯タンク水取り	2:35	●	●	●	0:05	2:40	他の運搬工程のサポートを実施
25 外装	●	●	●	●	0:10	2:50	
26 電線ボラー、電線保護管、圧着機取付、接続 (圧着機)	●	●	●	●	0:25	3:15	圧着機(圧着機)、圧着機
27 電線ケーブル接続確認	●	●	●	●	0:05	3:20	電線接続確認器
28 貯湯タンク取付ボラー加工、取付	●	●	●	●	0:20	3:10	墨ツボ、ボラー
29 作業工具・材料の片付け	●	●	●	●	0:10	3:20	途中より全員にて片付け
30 電線投入、リモコン取付、試運転確認	3:20	●	●	●	0:15	3:35	他の運搬工程のサポートを実施 試運転確認
31 取付機	●	●	●	●	0:15	3:50	
32 機片付け・清掃・廃棄物収集	●	●	●	●	0:15	3:50	途中より全員にて片付け
33 終了ミーティング・引き渡し	3:50	●	●	●	0:05	3:55	

3名(電気工、配管工、補佐)で4時間の
 施工手順を確立。(2台/日/3名)
 ×
 5m以内の配管配線で材料選定

施工人件費3万円
 施工材料費4万円 計7万円/台

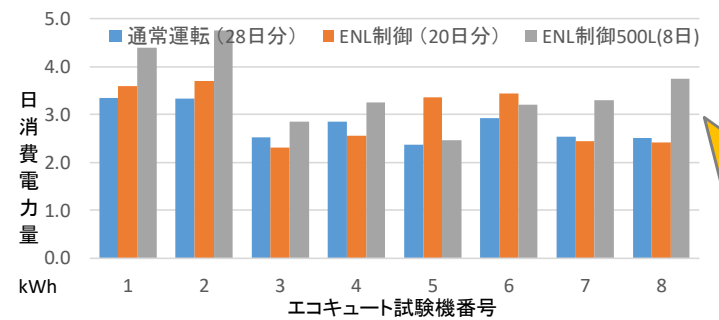
但し、15年間EQリースを実施している
 企業では2名で2-3台/日の実績。
 但し、施工費用額は同等。

EQ搬送用カート1号機/2号機を製作。
<課題>
 ・もう少し検討の余地あり。
 ・改良版EQ搬送用カート(3号機)製作

制御性及び効率性の検証

ENL手動沸き上げによる検証を行った。機種によって全量or目標量の違いがあったが、グラフに示すようにkWh換算で±10%で、月額換算±100円以下と見込まれることから、普及の足枷にならないことが分かった。
<課題> 夏期や断続(30分×6コマ等)の場合の沸き上げ効率の検証。

消費電力量 (現場計測装置)	エコキュート試験機							
	1	2	3	4	5	6	7	8
通常運転(28日分)	3.348	3.324	2.526	2.854	2.366	2.921	2.537	2.504
ENL制御(20日分)	3.599	3.700	2.304	2.550	3.366	3.444	2.445	2.418
増加量(ENL/通常)	107.5%	111.3%	91.2%	89.4%	142.2%	117.9%	96.4%	96.6%
ENL制御500L(8日)	4.392	4.756	2.840	3.257	2.454	3.197	3.298	3.749



ENL制御運転時
 EQ側の目標量
 沸き上げに期待!
 全量沸き上げでも
 エネルギーロス
 kWh換算で±10%
 月額換算±100円
 ↓
 インセンティブ吸収
 も視野に検討可能

低廉な硬度対策の検証

工業会基準70mg/L以下
 沖縄本島80~200mg/L、宮古島100mg/L、他離島では200mg/L超過あり。
 TAC技術は、原水中Ca・Mgを除去することではなく、TACポリマに接触させることで微細な結晶に変換し、Ca・Mg由来のスケール生成を抑制する。
 家庭用(4~16L/min)であれば3万円/台(3~5年耐久)、運用費はゼロ。
 水道水基準51項目の分析結果は、市販軟水器よりも良好。

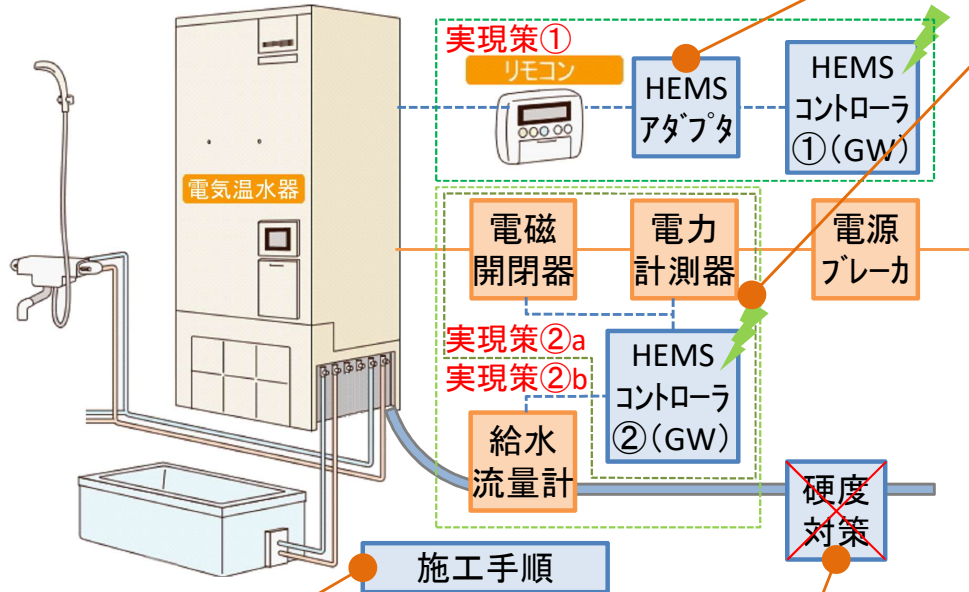


<TAC原理>
<課題>
 ・耐久性を加速試験等で検証する。
 ・硬度対策でEQ高温沸き上げが可能であれば小型化の可能性を検証。

電気温水器制御検証

HEMSアダプタの実装は困難。メーカー対応不可

電気温水器の制御実現策の検証を行った。



施工費低廉化・施工手順の最適化

・EQに対して施工手順が単純。

硬度対策の必要性

・実績としては硬度対策の必要がなく、定期的な洗浄でOK。

ヒータ電源をON-OFF制御することで時刻シフト可能

<時刻シフト操作試験結果>

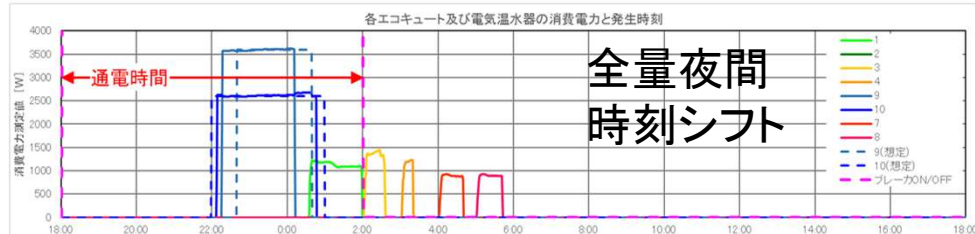
- ・8時間通電を基本単位として、目標量沸き上げで全量時刻シフト(夜間時間帯/昼間時間帯)は可能。
- ・任意時間の夜間部分沸き上げ、8時間通電の昼間部分シフトも可能。
- ・但し、8時間通電設定が必要な機種については、1巡目の8時間通電が終了する前に、2巡目の8時間通電を開始しても、1巡目の8時間通電終了時刻に強制終了される。

<機器への実装方法案>

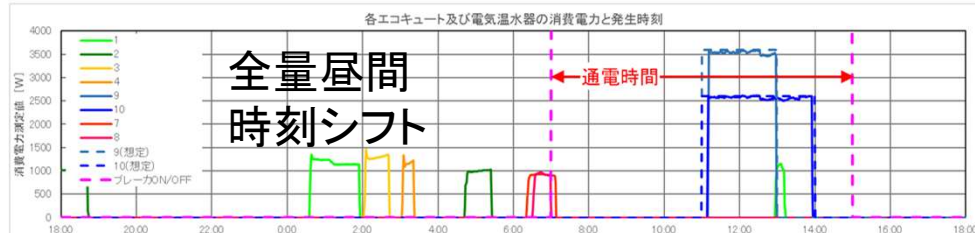
- ・リモコンブレーカでON/OFF制御。但し、機器内はメーカー対応不可。
- ・制御用電源(100V/200V)は24時間通電(時間帯別)が必要。
- ・ECHONET Lite 3.6.1スイッチクラスで開発を依頼済み。
- ・無線スイッチ部をLPWA通信制御スイッチに置き換えることも可能。
- ・消費電力量計測は別途検討要。



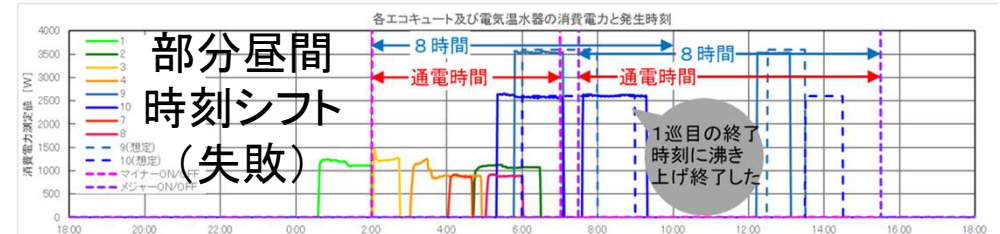
11/11(土) : 18:00-02:00 @42°C200L 手動操作



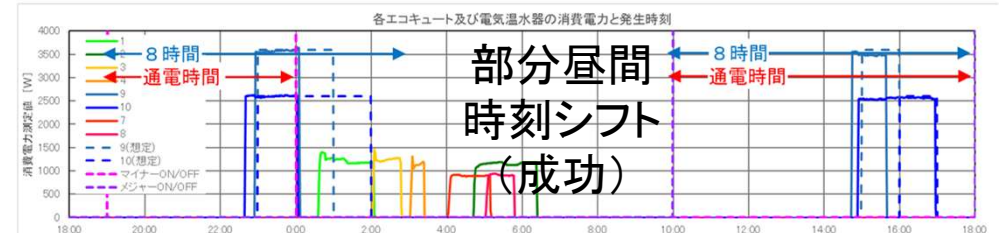
11/17(金) : 07:00-15:00 @42°C200L 手動操作



11/26(日) : 02:00-07:00 / 07:30-15:30 @42°C200L 手動操作 ※1台は部分昼間シフト失敗

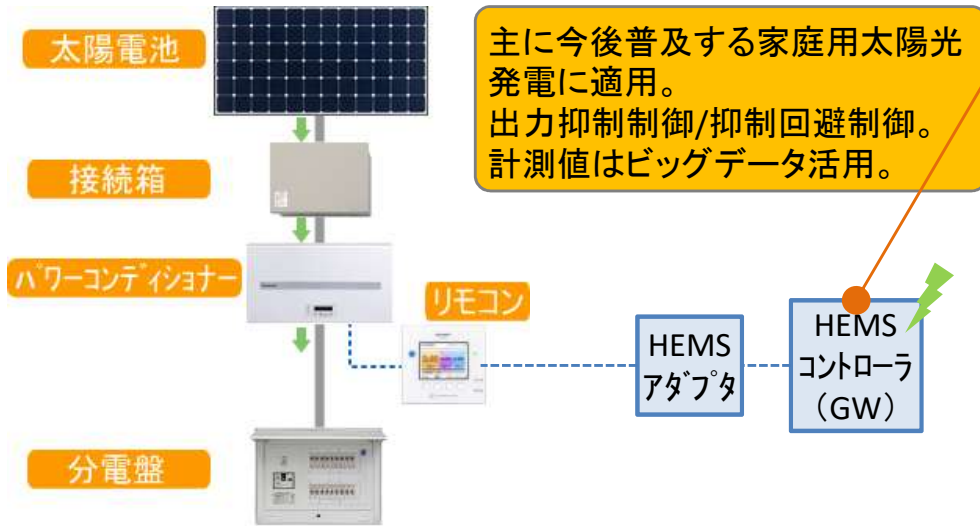


11/27(月) : 19:00-00:00 / 10:00-18:00 @42°C200L 手動操作 ※2台とも部分昼間シフト成功



家庭用太陽光発電(PV)制御検証

家庭用太陽光発電の制御性や普及性の検証を行う。



制御性及び効率性の検証

今年度開発予定。

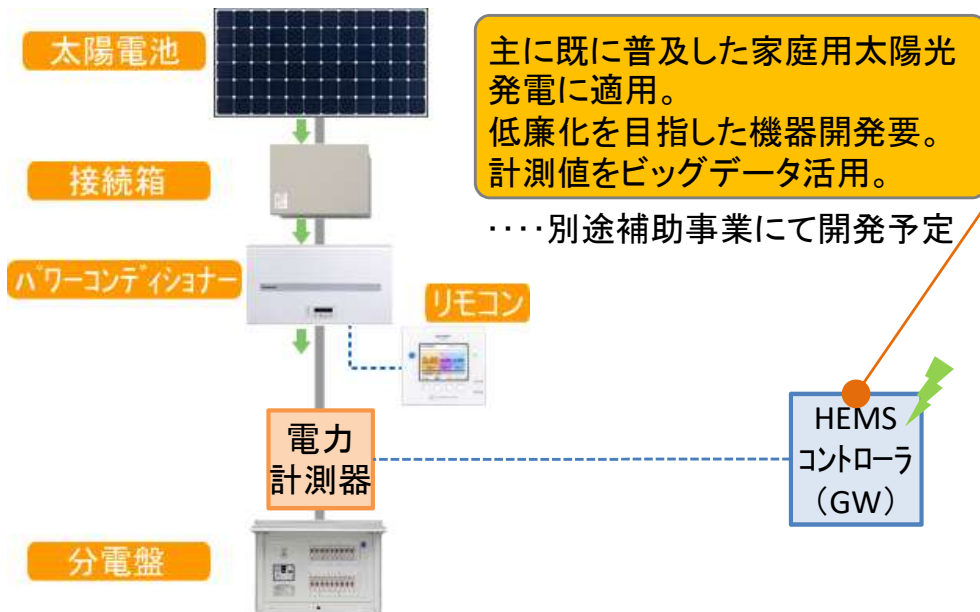
ENL発電力制限設定1又は2を用いて、出力制限制御を実現する。また、他の可制御負荷(EQ/BESS/EV等)と連動して、出力抑制回避制御を実現する。

さらに、計測したPV発電量のデータをリアルタイムで、ビッグデータ提供するシステムを実現する。

ENL Release I 3.1.13 住宅用太陽光発電クラス規定

- | | | |
|--|--------------|------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 0x80 | 動作状態 | 必須 |
| <input type="checkbox"/> 0xD0 | 系統連状態 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 0xE0 | 瞬時発電力計測値 | 必須 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 0xE1 | 積算発電力量計測値 | 必須 |
| <input type="checkbox"/> 0xE2 | 積算発電力量リセット設定 | |
| <input type="checkbox"/> 0xE3 | 積算売電力量計測値 | |
| <input type="checkbox"/> 0xE4 | 積算売電力量リセット設定 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 0xE5 | 発電力制限設定1 | 任意プロパティを使用 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 0xE6 | 発電力制限設定2 | 任意プロパティを使用 |
| <input type="checkbox"/> 0xE7 | 売電力制限設定 | |
| <input type="checkbox"/> 0xE8 | 定格発電力値(系統連時) | |
| <input type="checkbox"/> 0xE9 | 定格発電力値(独立時) | |
- (は主な制御コマンド)

家庭用太陽光発電の発電量をリアルタイム計測。



制御性の検証

今年度開発予定。

既に普及した家庭用太陽光発電に適用する。

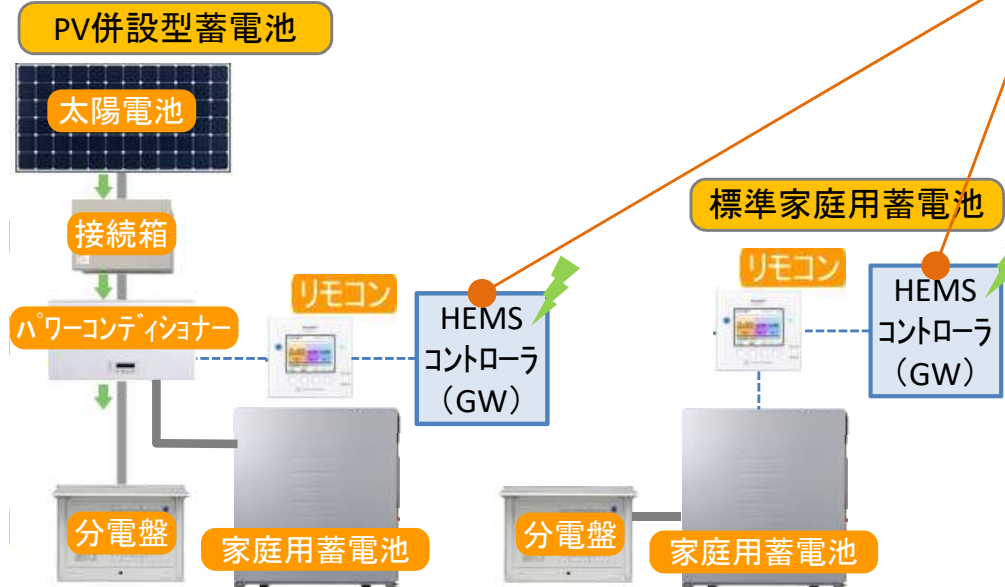
計測したPV発電量のデータをリアルタイムで、ビッグデータ提供するシステムを実現する。

ENL Release I 3.1.34 電力量センサクラス規定

- | | | |
|--|----------------|----|
| <input checked="" type="checkbox"/> 0x80 | 動作状態 | 必須 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 0xE0 | 積算電力量計測値 | 必須 |
| <input type="checkbox"/> 0xE1 | 中容量センサ瞬時電力値計測値 | |
| <input type="checkbox"/> 0xE2 | 小容量センサ瞬時電力値計測値 | |
| <input type="checkbox"/> 0xE3 | 大容量センサ瞬時電力値計測値 | |
| <input type="checkbox"/> 0xE4 | 積算電力量計測履歴情報 | |
| <input type="checkbox"/> 0xE5 | 実効電圧値計測値 | |
- (は主な制御コマンド)

家庭用蓄電池 (BESS) 制御検証

家庭用蓄電池の制御性や普及性の検証を行う。



制御性及び効率性の検証

今年度開発予定。

ENL蓄電池クラスの必須コマンドを用いて、『PV併設型蓄電池』及び『標準家庭蓄電池』の制御性を確認する。

- ・具体的には運転モード設定 (EPC: 0xDA) を用い、充電 (0x42)、放電 (0x43)、待機 (0x44)、停止 (0x47) を実行する。
- ・宅内最適化の性能 (PV出力抑制回避を含む) を検証する。
- ・充電については、EQ同様、夜間負荷平準化とPV余剰電力吸収
- ・放電については、放電待機時間帯設定による系統ピークカット検証
- ・宅内最適化と系統調整力の双方での干渉度を検証
- ・断続的な充電／放電の場合の制御性能を検証

ENL Release I 3.3.17 蓄電池クラス規定

<input checked="" type="checkbox"/>	0x80	動作状態	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0x83	識別番号	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0x97	現在時刻設定	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0x98	現在年月日設定	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0xA0	AC実効容量(充電)	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0xA1	AC実効容量(放電)	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0xA2	AC充電可能容量	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0xA3	AC放電可能容量	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0xA4	AC充電可能量	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0xA5	AC放電可能量	必須
<input type="checkbox"/>	0xA6	AC充電上限設定	
<input type="checkbox"/>	0xA7	AC放電下限設定	
<input checked="" type="checkbox"/>	0xA8	AC積算充電電力量計測値	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0xA9	AC積算放電電力量計測値	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0xAA	AC充電量設定値	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0xAB	AC放電量設定値	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0xC8	最小最大充電電力値	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0xC9	最小最大放電電力値	必須
<input type="checkbox"/>	0xCA	最小最大充電電流値	

ENL Release I 3.3.17 蓄電池クラス規定

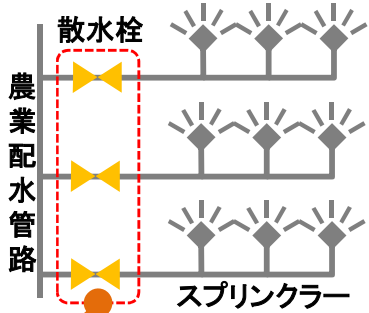
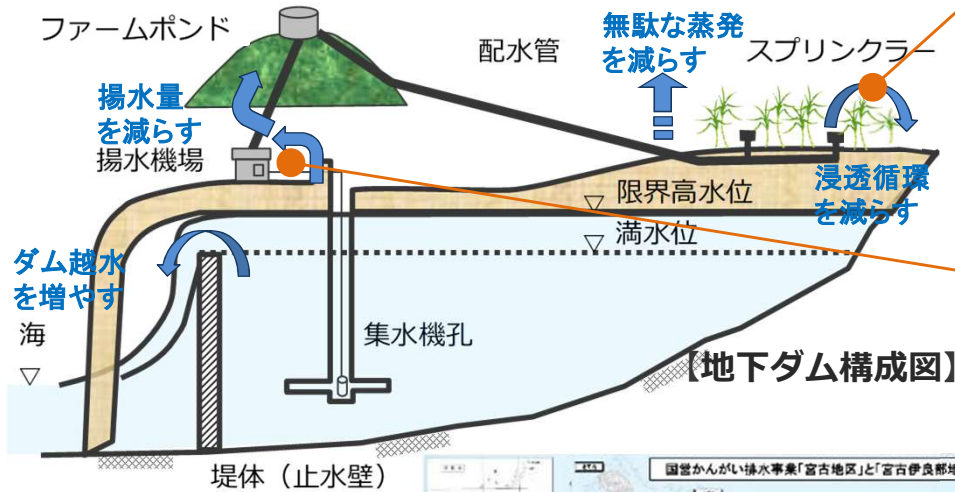
<input type="checkbox"/>	0xCB	最小最大放電電流値	
<input type="checkbox"/>	0xCC	再連系許可設定	
<input type="checkbox"/>	0xCD	運転許可設定	
<input type="checkbox"/>	0xCE	自立運転許可設定	
<input checked="" type="checkbox"/>	0xCF	運転動作状態	必須
<input type="checkbox"/>	0xC7	AC定格電力量	
<input type="checkbox"/>	0xD0	定格電力量	
<input type="checkbox"/>	0xD1	定格容量	
<input type="checkbox"/>	0xD2	定格電圧	
<input type="checkbox"/>	0xD3	瞬時充放電電力計測値	
<input type="checkbox"/>	0xD4	瞬時充放電電流計測値	
<input type="checkbox"/>	0xD5	瞬時充放電電圧計測値	
<input type="checkbox"/>	0xD6	積算放電電力量計測値	
<input type="checkbox"/>	0xD7	積算放電電力量リセット設定	
<input type="checkbox"/>	0xD8	積算充電電力量計測値	
<input type="checkbox"/>	0xD9	積算充電電力量リセット設定	
<input checked="" type="checkbox"/>	0xDA	運転モード設定	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0xDB	系統連系状態	必須
<input type="checkbox"/>	0xDC	最小最大充電電力値(独立時)	

ENL Release I 3.3.17 蓄電池クラス規定 (■は主な制御コマンド)

<input type="checkbox"/>	0xDD	最小最大放電電力値(独立時)	
<input type="checkbox"/>	0xDE	最小最大充電電流値(独立時)	
<input type="checkbox"/>	0xDF	最小最大放電電流値(独立時)	
<input type="checkbox"/>	0xE0	充放電量設定値1	
<input type="checkbox"/>	0xE1	充放電量設定値2	
<input checked="" type="checkbox"/>	0xE2	蓄電残量1	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0xE3	蓄電残量2	必須
<input checked="" type="checkbox"/>	0xE4	蓄電残量3	必須
<input type="checkbox"/>	0xE5	劣化状態	
<input checked="" type="checkbox"/>	0xE6	蓄電池タイプ	必須
<input type="checkbox"/>	0xE7	充電量設定値1	
<input type="checkbox"/>	0xE8	放電量設定値1	
<input type="checkbox"/>	0xE9	充電量設定値2	
<input type="checkbox"/>	0xEA	放電量設定値2	
<input type="checkbox"/>	0xEB	充電電力設定値	
<input type="checkbox"/>	0xEC	放電電力設定値	
<input type="checkbox"/>	0xED	充電電流設定値	
<input type="checkbox"/>	0xEE	放電電流設定値	
<input type="checkbox"/>	0xEF	定格電圧(独立時)	

農業散水制御検証

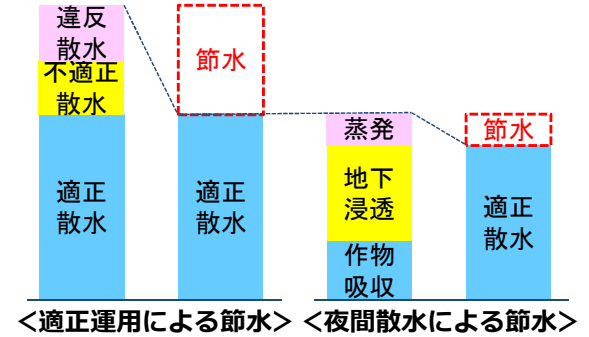
農業散水栓の制御性や実現性の検討を行う。



農業用水の節水効果

農業散水の適正な制御を行う。

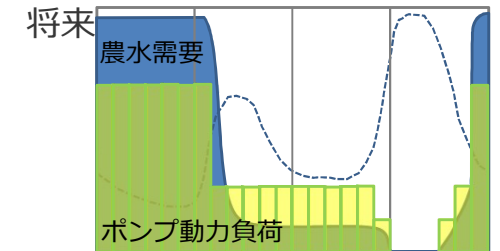
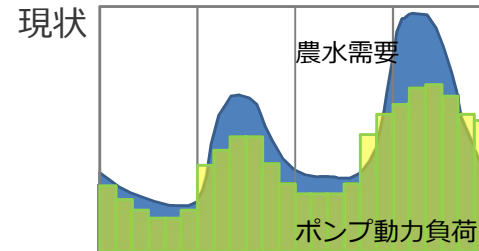
- ・ 節水に伴うコストダウン
- ・ 沿岸部へのミネラル放流
- ・ 農家毎の平等性確保
- ・ 有効的な散水効果の維持
- ・ 地下水水質の維持向上



電力需要シフト制御

農業散水栓制御で基本的に夜間散水に移行することで、夏期や冬期において島内電力系統の需給バランス制御に用いることができる。

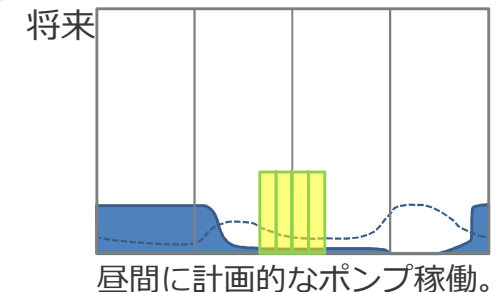
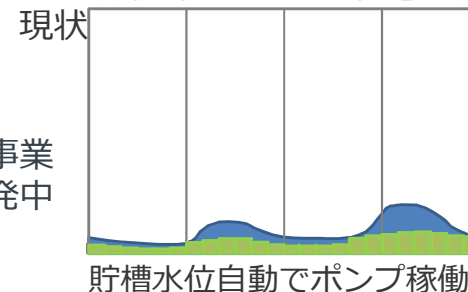
<夏期> 島内需要10%に相当する農業揚水ポンプ（ピーク時5MW）を稼働制御し、島内電力系統のピークカット10%を実現する。



散水栓は手動操作式、故に農家ライフサイクルにより2回/日の農水需要ピーク。貯槽水位自動でポンプ稼働。

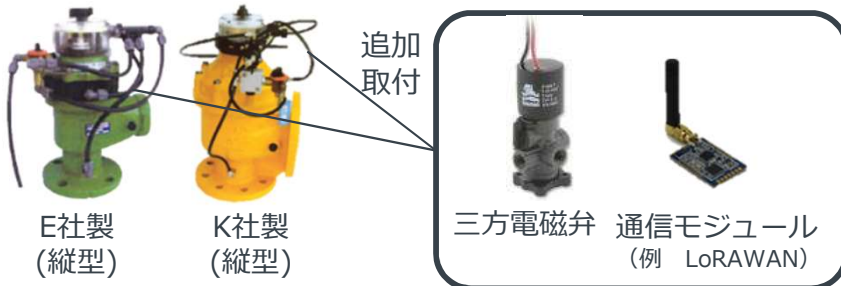
農業散水栓の遠隔制御で計画散水に移行。電力系統ピーク時間帯を避けて運用可能にする。

<冬期> 散水は夜間のまま、ポンプ稼働を昼間に設定。期間中毎日PV余剰電力吸収源として活用する。



農業散水制御バルブの改良

- 宮古島全域に約7万台、将来10万台。面的群制御が必要。
- バルブ改良による遠隔管理（一定量+中央制御）の実現。



エコパーク宮古実証サイト試験計画【模擬運用】

■ 目的

エコパーク宮古実証サイトでは模擬負荷を用いて、動作検証等を実施する。クラウドシステム・通信方式の実効性を検証する。

■ 実証項目

- ・EQ目標量沸き上げ機能検証、拡張プロパティ搭載機能検証
- ・通信方式検証(地域BWA実験局/LoRaWAN/LTE)
- ・家庭用蓄電池(BESS)疎通試験・動作検証
- ・PV出力抑制制御疎通試験・動作検証

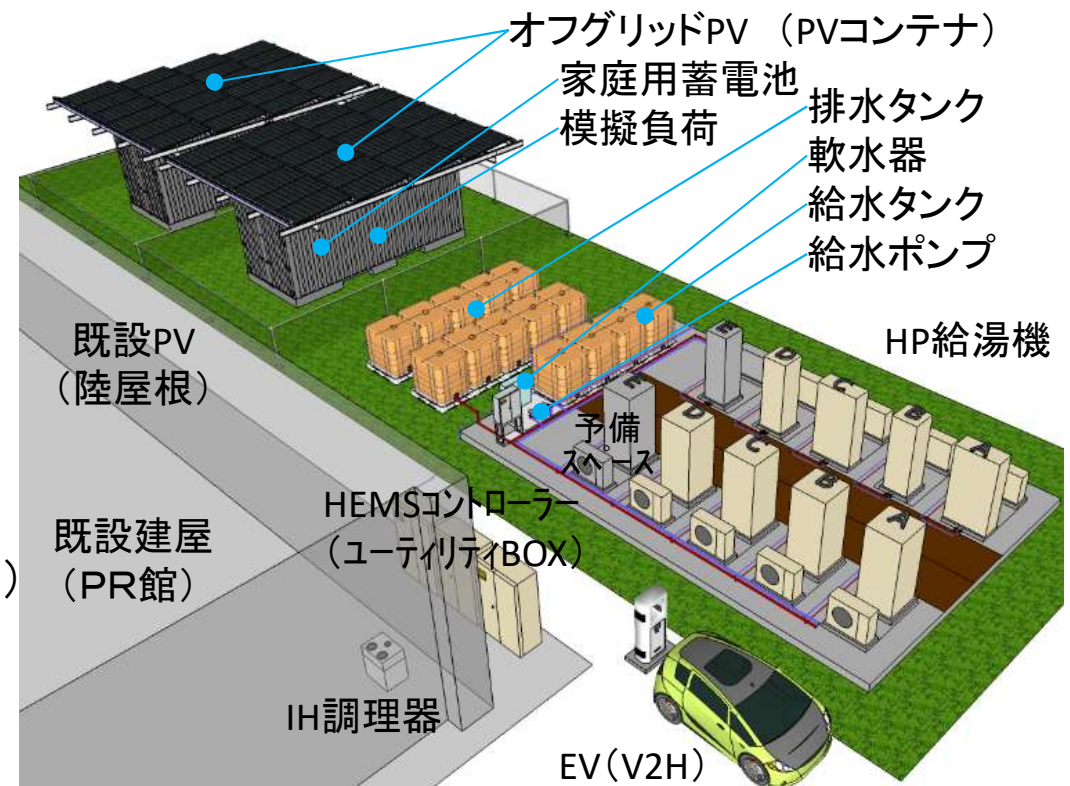
■ 導入機器

- ・HEMSコントローラ : 3機種 (ユーティリティBOX) 1機種(コンセント型)
- ・HP給湯機 : 8台
- ・電気温水器 : 2台
- ・軟水器 : 2台+α (硬度処理試験)
- ・IH調理器 : 1台 (ENL対応)
- ・既設PV-PCS更新 : 5.5kW (ENL対応)
- ・オフグリッドPV : 10kW (蓄電池セット)
- ・家庭用蓄電池 : 1組 (ENL対応)
- ・EV(V2H) : 1組 (ENL対応) ※別事業

■ 実施工程(平成28・29年度)

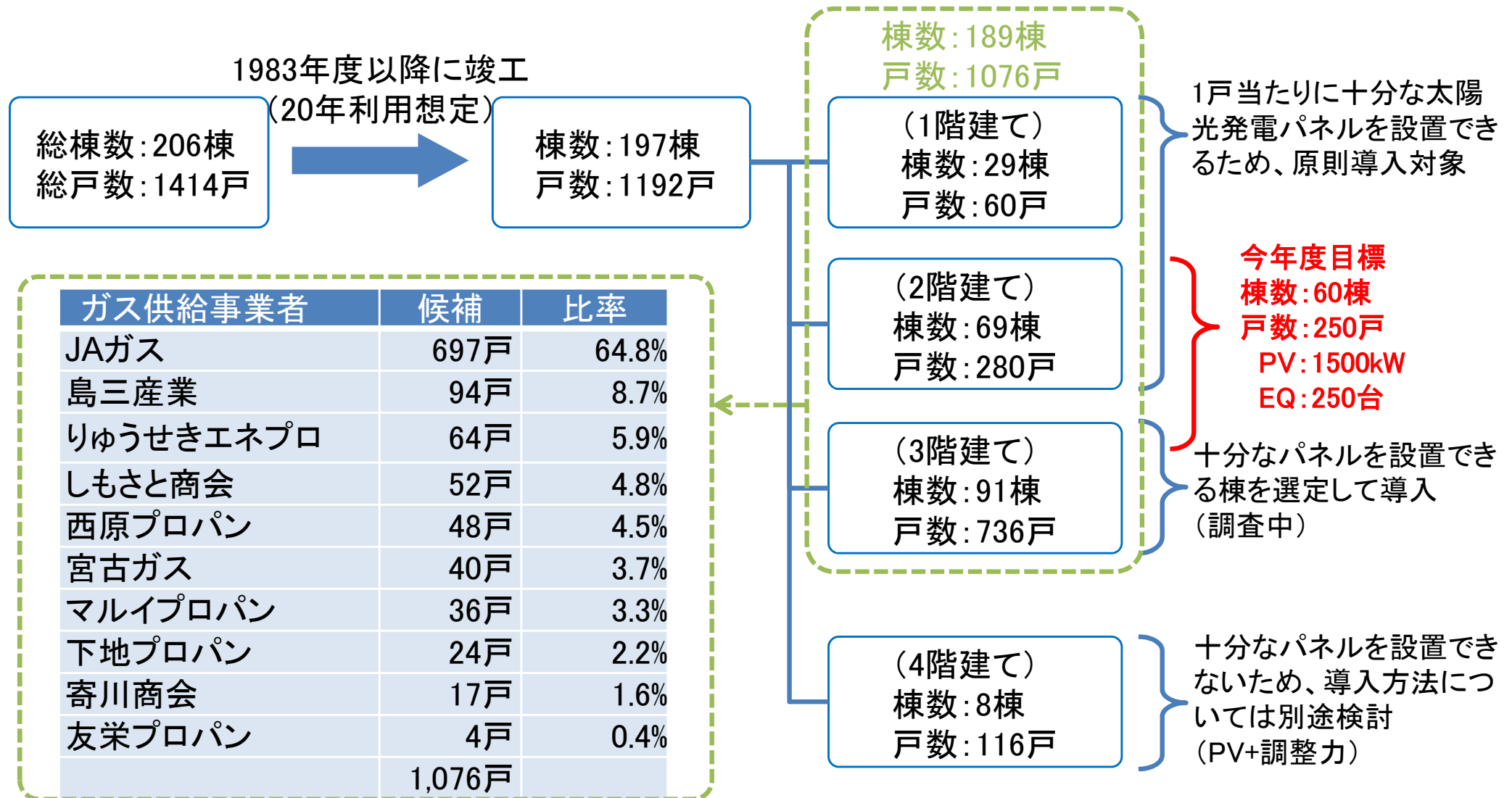
- ・3-9月 : 加速閉塞試験・硬度処理試験
- ・4-9月 : EQ拡張機能確認試験(目標量/電力量)
- ・4-5月 : Off-Grid-PV・BESS・既設PV-PCSの設置
- ・6-9月 : EQ・BESS・IH・PV等の疎通・動作検証
- ・10-12月 : クラウド制御仮運用・通信方式検証
- ・1月以降 : クラウド制御本運用・通信方式検証

【エコパーク宮古 PR館】



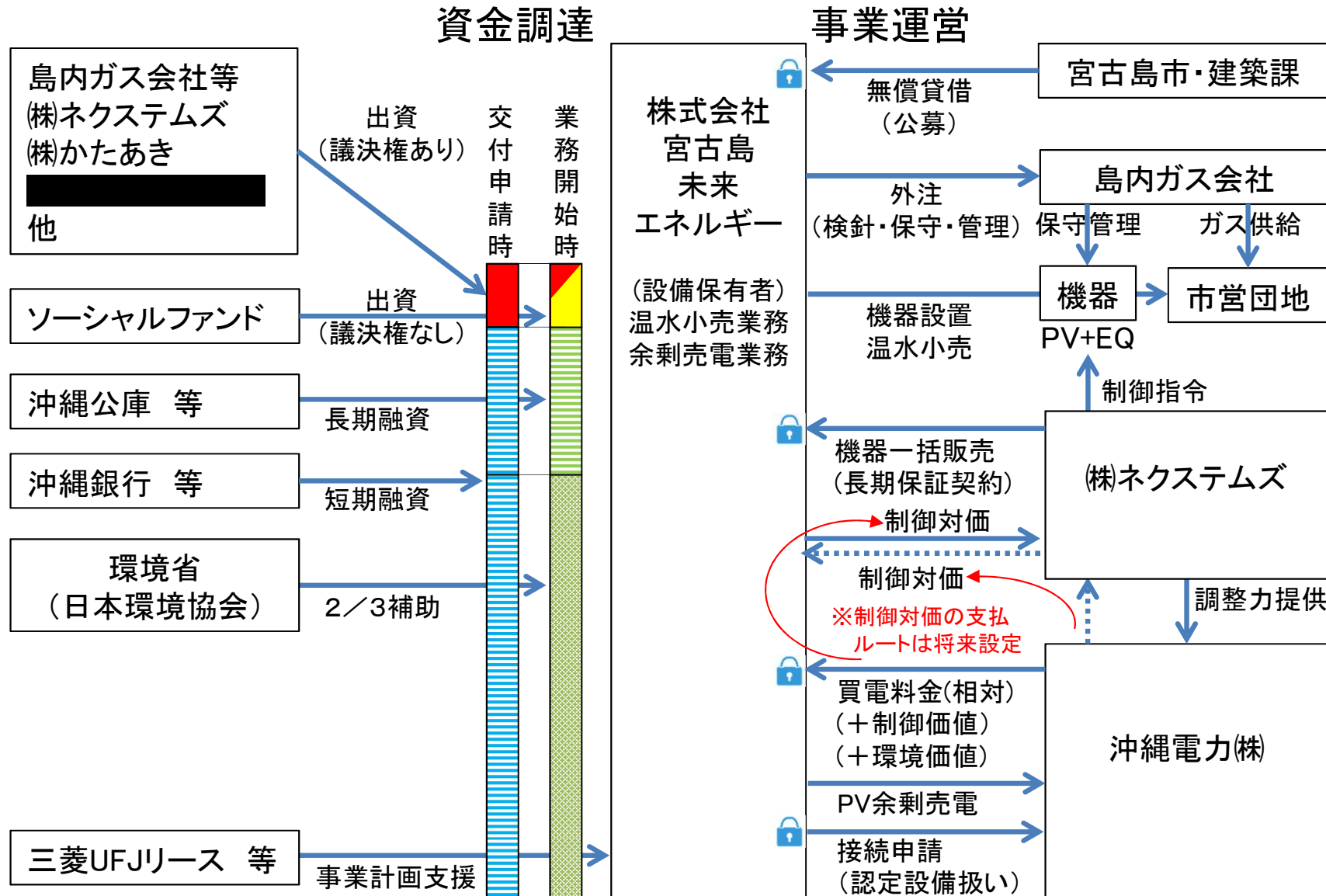
市営団地本事業の計画

20年間利用することを想定して1983年度以降に竣工した、1階建て、2階建ての団地のほぼ全棟、及び、3階建ての団地の一部への導入を計画。



実施体制

現時点では下図の実施体制を構築中。



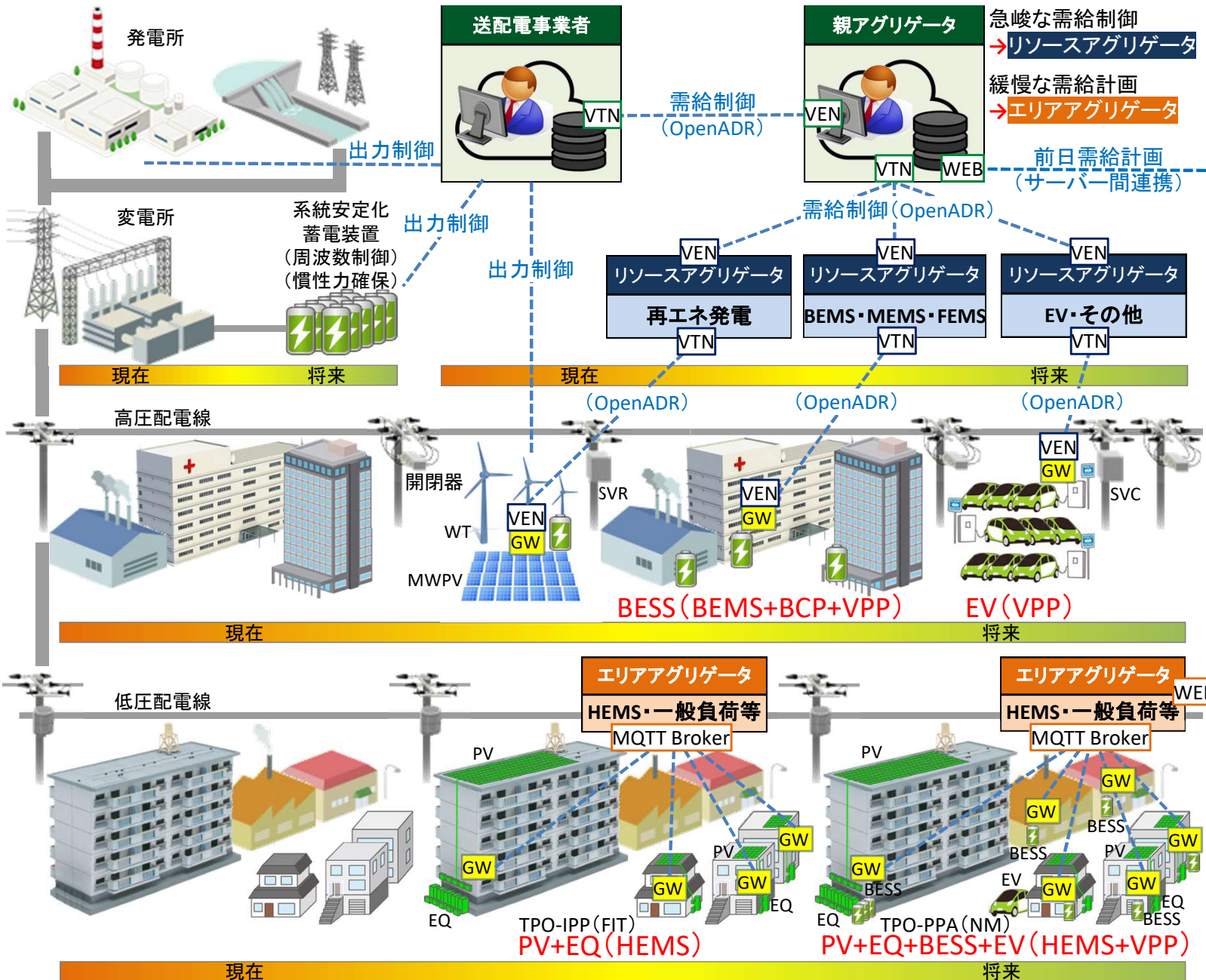
今後のスケジュール

宮古島普及展開	2017年度	2018年度				2019年度	2020年度	
	第4四半期	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期			
無償貸借契約(市建築課)		公募	応募	契約				
仮設実証試験(市営住宅2棟)		設置工事	検証運転		継続確認	継続		
宮古島PVEQ普及会社(仮)		設立	事業体制整備	資金調達		事業運営		
電力会社調整		単価調整	契約手続	接続申請	検査			
機器調達		選定調整		発注調達				
環境補助事業								
選定調査(市営住宅1076戸)	選定調査	住民意向調査						
補助事業(市営住宅520戸)			申請	設備設計	採択	設置工事	運用	
対策検討(市営住宅未実施)			未実施分の適用技術検討					
選定調査(県営住宅1000戸)								
選定調査(戸建住宅3000戸)								
選定調査(事業所)								
補助事業(2年目)					意向調査	申請・実施	運用	
補助事業(3年目)						選定調査	申請・実施	
FIT制度適用事業								
契約者予約募集		TVCM(沖縄全域)・予約受付募集						
調達・設置・運用					調達	設置工事	調達	設置工事

将来の電力需給制御のイメージ

宮古島フィールド実証事業では「エリアアグリゲーション」の実現に向け推進中。

需要形成の「エリアアグリゲーション」と需給調整の「リソースアグリゲーション」が必要。



リソースアグリゲータ

別用途の負荷の応諾範囲でADR制御 (急峻な需給変動に対応してADRを行う)

- 高圧受電の高出力負荷が対象
- 急峻な需給制御等への応答(分単位)
- 太陽光発電の余剰電力吸収(中周期)
- 上げ下げDRで実行(計量・精算・補償)
- ピークカット等のkW補償リスク対応

需要量 (W)
持続時間(h) 3h

エリアアグリゲータ

前日計画で消費予定の負荷を時間シフト (毎日の電力需要の基盤形成を行う)

- 可制御負荷普及(需要形成)(年単位)
- 負荷率向上の需給計画運用(日単位)
- 太陽光発電の余剰電力吸収(長周期)
- シフトDRで実行(計量・精算・補償なし)
- 調整余力を活かした上げ下げDR対応

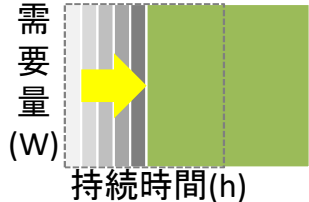
需要量 (W)
持続時間(h) 24h

下げDR 上げDR 上げ下げDR

シフトDRの機能性

シフトDRは消費予定であった負荷を時間シフトしただけ・・・そのため精算や補償なし。管理が容易。

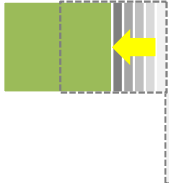
シフトDR



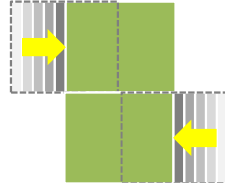
- ・精算費用
- ・DR前後での消費量同等

面的群制御で「下げDR」「上げDR」「上げ下げDR」を実現できる。
将来は調整力 I -bや I' にも対応可能。

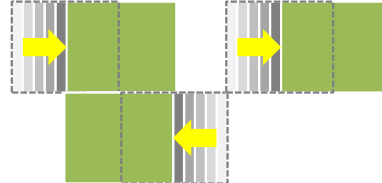
下げDR



上げDR



上げ下げDR

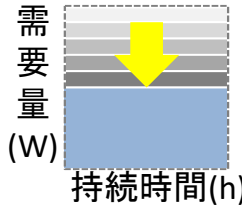


消費予定であった負荷を時間シフトしただけ・・・
そのため精算や補償なし

負荷特性に応じた分散制御や一部高速制御などの要素も踏まえる。

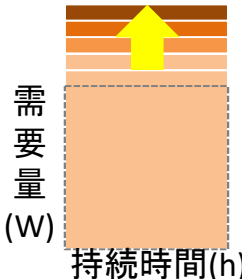
エリア
アグリゲータ

下げDR



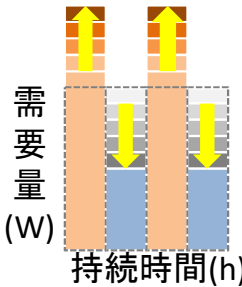
- ・個別需要家単位で精算
- ・小売事業への補償
- ・負荷としての使用制約

上げDR






- ・個別需要家単位で精算
- ・増え分への補償？
- ・負荷としての非効率性

上げ下げDR



- ・個別需要家単位で精算
- ・DR前後での消費量同等

下げDRの基本類型

類型	類型 1 ①	類型 1 ②	類型 2
定義	小売電気事業者の同時同量達成のために調達される需要削減量の取引のうち、小売電気事業者が自社の需要家によって生み出された需要削減量を調達するもの	小売電気事業者の同時同量達成のために調達される需要削減量の取引のうち、小売電気事業者が他の小売電気事業者の需要家によって生み出された需要削減量を調達するもの	送配電事業者による需給バランス調整のために調達される需要削減量の取引
取引のイメージ			
派生型	<small>※1: アグリゲーターの需要削減量が確保される場合のみあります。 ※2: 複数のアグリゲーターが競争する場合はあります。 ※3: 取替の機会が保持される場合があります。</small>		

下げDRの電気・お金の流れ

類型	類型 1 ①	類型 1 ②	類型 2
取引のイメージ		<p>直接協議スキームの例</p> 	<p>アグリゲーターによる調整力提供の例</p> 

応諾
実施
ベースライン
計量
評価
精算
補償
等の
管理が必要。

リソース
アグリゲータ

ビジネスモデル ERABの立ち上げ方

第1段階や第2段階では、対象地域で課題となっている事象を優先することが望ましい。
十分に普及や制御技術が対応できれば第3段階も安価に対応可能。

最終段階

多数の電力負荷が制御可能となった段階で対応を図る。

第3段階

普及したERAB対象機器(可制御負荷)余力を用いて廉価に稀頻度リスク対応を図る。

第2段階

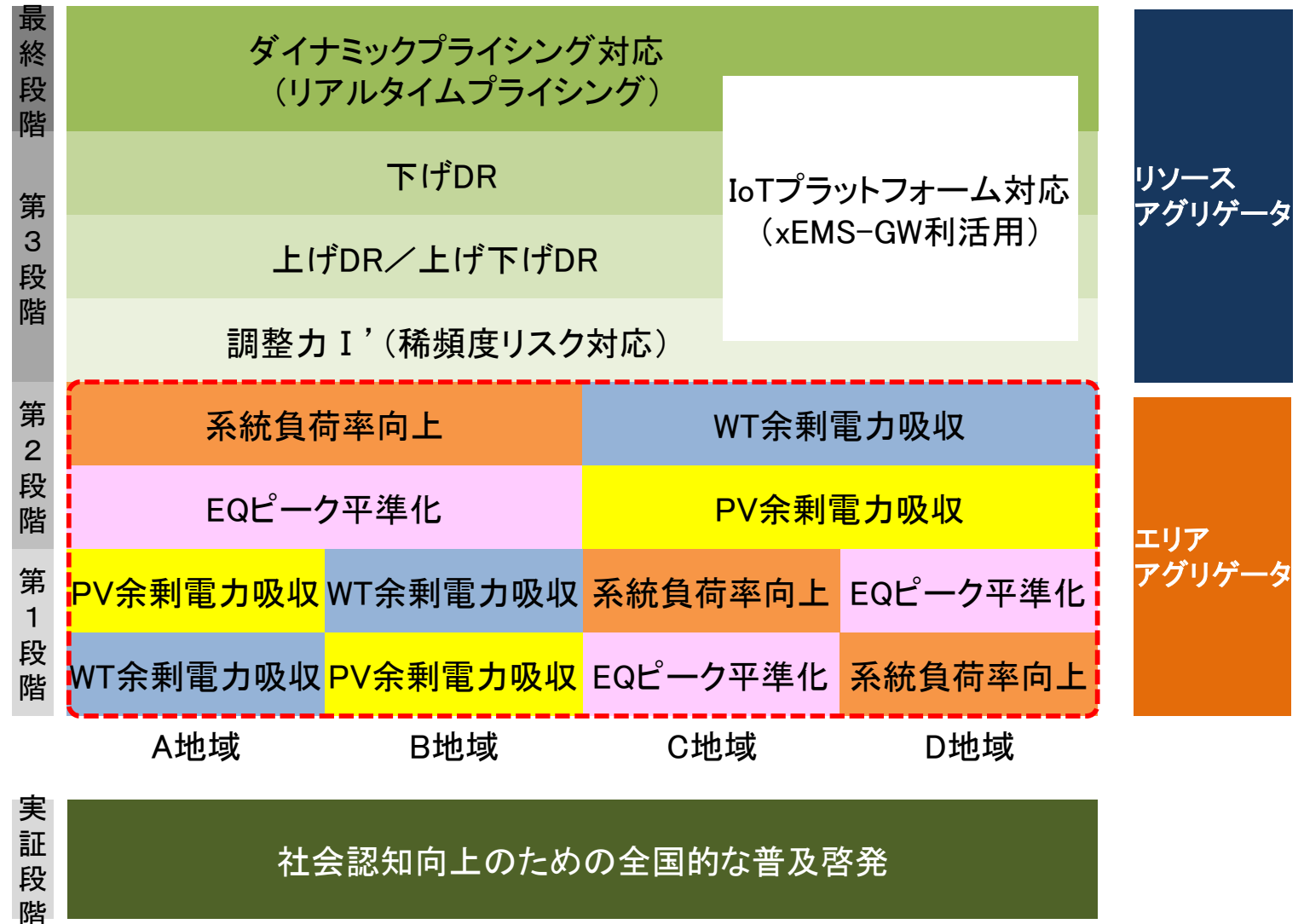
全国他地域の事例を参考に、ERABのサービス拡張を図る。

第1段階

ERABのマネタイズの為には地域毎に課題となっている事象を対象した実装が必要

実証段階

過剰な警戒なく、正しく周知するための普及啓発が必要



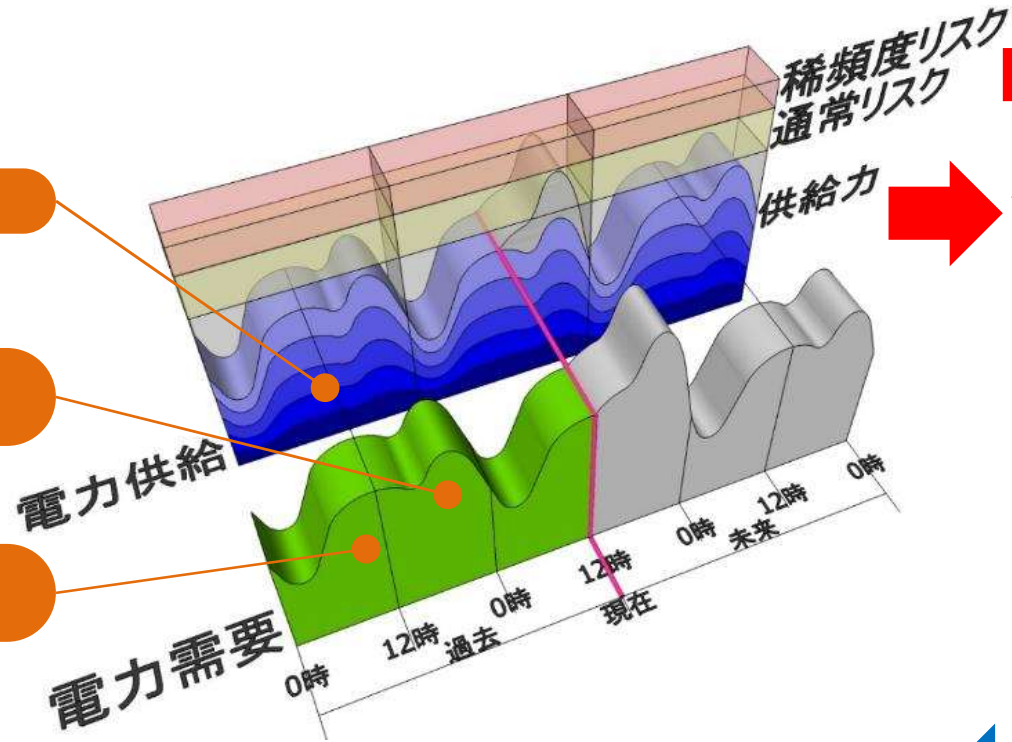
エリアアグリゲーションの意義

現状の懸念

メルットオーダー

小売自由化による
需要変動の拡大

再エネ普及による
需要変動の拡大



▼ 託送料金上昇の懸念

▼ 発電設備利用率低下の懸念

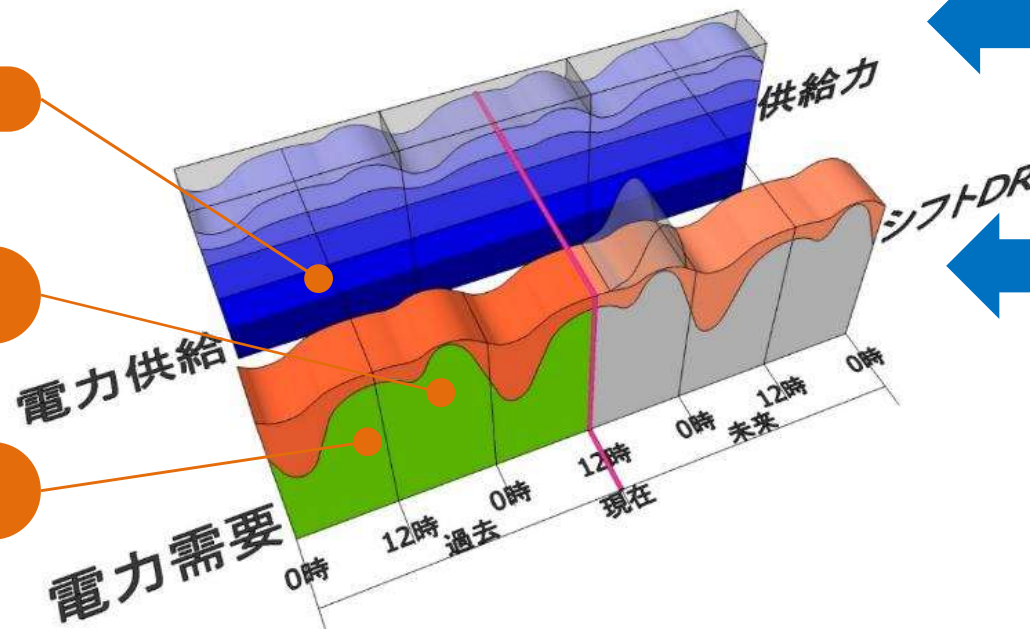
電気料金上昇の懸念

VPP活用による効果

メルットオーダー

小売自由化による
需要変動の拡大

再エネ普及による
需要変動の拡大



- 計画的な需要負荷形成で供給リスクを低減
- 発電設備利用率も向上
- 稀頻度リスクにも余力で対応可能。

- 需要負荷をシフトする(面的群制御)

電気料金低下の期待

宮古島市島しょ型スマートコミュニティ実証事業では、
昨今のエネルギー分野の制度改革に注視し、
本モデル案の実現性を追究しつつ、
同様なビジネスが第三者により全国的に普及展開された結果、
標準化・低廉化された装置・技術としてシステムを手に入れることで、
エコアイランド宮古島の実現、
沖縄県内エネルギー需給構造の最適化
を目指します。



本事業の成果報告等は、第三者によるビジネスモデルの参考にして頂くため、可能な限り広く一般公開致します。