

# 宮古島における 島嶼<sup>しよ</sup>型スマートコミュニティの取り組み

＜宮古島市 島嶼型スマートコミュニティ実証事業＞  
～エリアアグリゲーションの実現～  
～再エネサービスプロバイダ事業の推進～

2020年3月9日



令和元年度  
新エネ大賞  
経済産業大臣賞  
(金賞)



宮古島における  
「再エネサービスプロバイダ事業」の推進

株式会社宮古島未来エネルギー、宮古島市、  
株式会社ネクステムズ、三菱UFリース株式会社

# 事業概要

## <ビジネスの概要>

- ・自家消費売電、余剰電力売電、EV充電、温水熱販売などを行う『再エネサービスプロバイダ事業』(RESP事業)
- ・MMEC所有設備を遠隔監視制御してPV主力電源化を目指す『エリアアグリゲーション事業』(AA事業)

## <ビジネスの特長>

- ・RESP事業者(MMEC)とAA事業者(NX)及び小売事業者(沖縄電力)とが、三位一体で実現する事業。
- ・三位一体で再エネ主力電源化を実現し、地域のエネルギー自給率向上を図り、電力供給コスト低減を目指す。
- ・FIT制度に依存せず、PV自家消費売電により需要家メリットを最大化する新たな形態の電力ビジネス。
- ・PV発電や蓄エネ家電を用いて、任意の需要形成を行う新たな形態の電力システムの確立に取り組む。

### RESP事業

補助事業

環境省・経産省

設備普及事業者  
(再エネサービスプロバイダ事業)



調達  
支援

需要家



### 宮古島実証事業

100%委託事業

沖縄県

宮古島市

H28~H29年度

動作検証・低コスト化検証

H30~R2年度

宮古島フィールド実証事業  
需給バランス/調整力効果検証

<実証事業協力に関する協定書>

沖縄電力(株)-(株)ネクステムズ

2018.10.10締結



遠隔  
制御

実証  
協力

# 背景や目的

<背景> 宮古島市では、「エコアイランド宮古島宣言2.0」を掲げ、CO2排出削減を実現しつつ、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」なエネルギー供給により、エネルギー自給率向上（2016年現在2.88%、2030年22.05%、2050年48.85%）を目指し、再生可能エネルギーの利用拡大を目指している。



## 5つの主なゴール H30.3公表→H31.3決定

### 指標①地下水水質・窒素濃度（硝酸態窒素濃度）

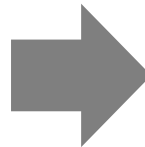
基準年：平成28年度（2016）	5.05mg/L
2030年目標：	4.64mg/L
2050年目標：	2.17mg/L

### 指標②1人1日当たり家庭系ごみ排出量

基準年：平成28年度（2016）	542g/人・日
2030年目標：	488g/人・日(10%減)
2050年目標：	434g/人・日(20%減)

### 指標③エネルギー自給率

基準年：平成28年度（2016）	2.88%
2030年目標：	22.05%
2050年目標：	48.85%



### 指標④サンゴ礁被度

ハマサンゴ優占群集	2030年40%以上	2050年40%以上
ミドリイシ優占群集	2030年70%以上	2050年70%以上

### 指標⑤固有種の保全

2030年目標：伊良部島・宮古島北半島のクジャク個体群を根絶  
2050年目標：市全域のクジャクを根絶

## 宮古島市の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**なエネルギーの供給により、エネルギー自給率向上を目指している。

	2016年	2030年	2050年
省エネ(電力)(%)	-	20.6	24.0
省エネ(燃料)(%)	-	17.5	20.8
E V(万台)	0	1.3	3.0
<b>太陽光(MW)</b>	<b>22</b>	<b>128</b>	<b>208</b>
風力(MW)	4.8	6.9	36.9
CO2排出量(万t-CO2)	33.3	20.1	9.9
CO2削減率(%)	-	37.3%	69.1%
再エネ電力比率(%)	12.0%	55.1%	91.9%
エネルギー自給率(%)	2.88%	22.05%	48.85%

エコアイランド宮古島宣言2.0

**「千年先の、未来へ。」**

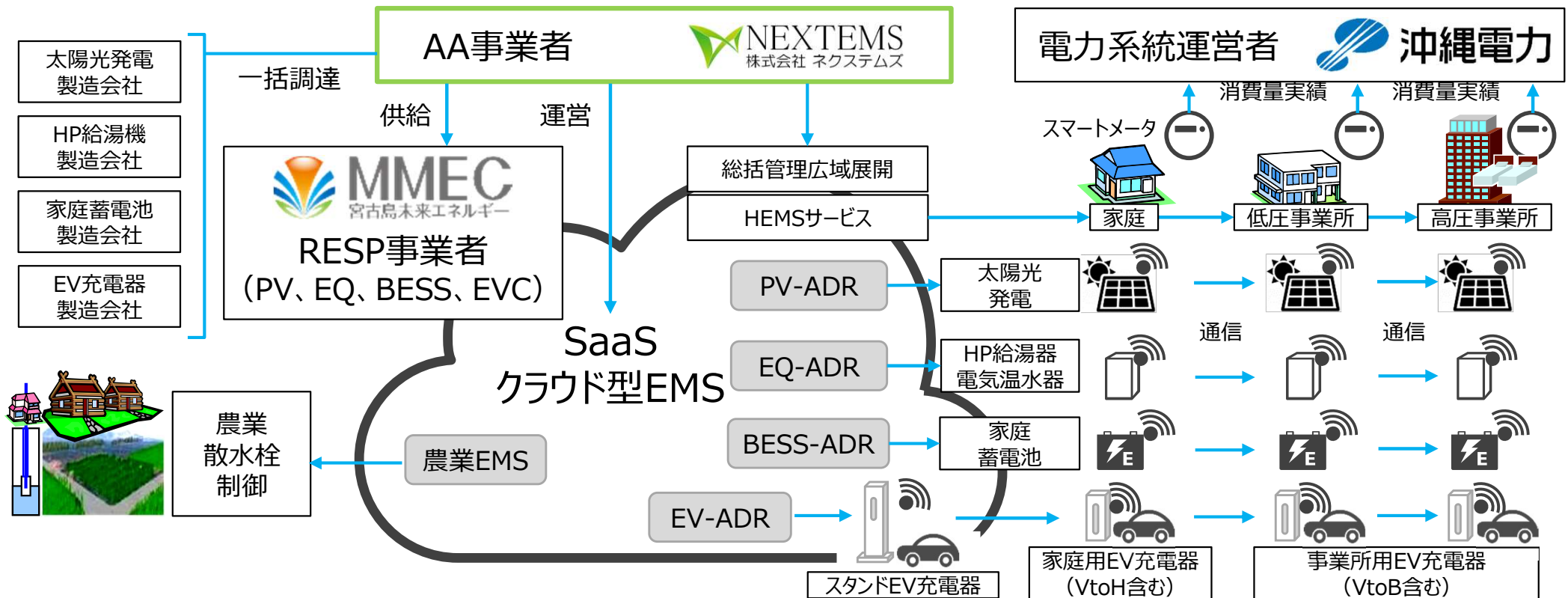
～持続可能な島づくりの取り組み～



# ビジネスの経緯

2011年度より「宮古島市島嶼型スマートコミュニティ実証事業」が開始。新たなEMS形態が創案できた。  
 2016年度にEQ制御方法を確立。2017年度に家庭用蓄電池、電気温水器、PVPCSなどの制御方法を確立。  
 2018年度に「NX」と「MMEC」を発足し、市営住宅に導入して、2019年7月から新サービス事業を開始した。  
 太陽光発電はグリッドパリティに到達し、ストレージパリティの到来を前に自家消費型の電力システムの確立が急務。

	2011 (H23)	2012 (H26)	2013 (H25)	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (H31)	2020 (H32)
主要 工程	実証事業の立ち上げ 各EMSシステム設計 各EMSシステム開発		家庭EMS : 電力消費見える化 事業所EMS : 見える化、ピークカット 農業EMS : 見える化、ピークカット 来間EMS : 再エネ100%化の検証			可制御負荷の検証 屋外コントローラ開発 クラウド制御システム開発 旧システムの廃止		フィールド実証・新システム改良 第三者所有設備普及 市営住宅 戸建住宅/事業所		



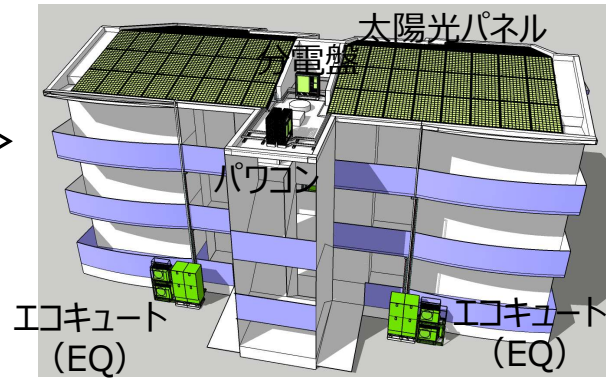
# 宮古島フィールド実証の普及計画

2019年度まではPV+EQであったが、2020年度以降はPV+BESSが中心。+EQ+EVChとする。

## 2018年度実績

＜市営住宅**40棟202戸**＞

太陽光発電 : 1,217kW  
PV-PCS : 858kW  
エコキュート : 120台



## 2019年度計画

＜福祉施設**10箇所**＞

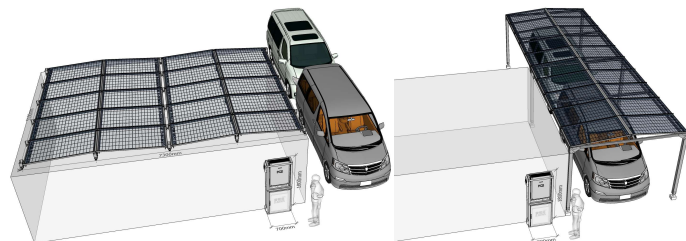
太陽光発電 : 468kW  
PV-PCS : 317kW  
エコキュート : 38台



## 2020年度計画

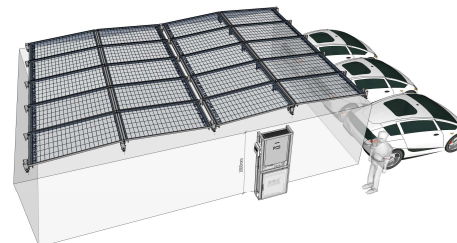
＜戸建住宅**1000戸**＞

太陽光発電 : 7,400kW  
蓄電池PCS : 5,500kW



＜防災施設**100箇所**＞

太陽光発電 : 400kW  
蓄電池PCS : 275kW



＜事業所**50箇所**＞

太陽光発電 : 1,600kW  
蓄電池PCS : 1,000kW  
EV充電器 : 200台  
エコキュート : 100台



# ビジネスの詳細 集合住宅

## <市営住宅／集合住宅>

市営住宅/集合住宅向けRESP事業では、PVやEQなどの設備は事業側負担（MMEC）で所有し、保守点検も事業者側負担とする。PVが発電する昼間にPV電気でEQを稼働させるよう事業側設備として遠隔制御（NX）を行い、需要家には「温水熱供給サービス」を提供することでエネルギーコストを削減する。PV余剰電力は小売事業者（沖縄電力）へFIT売電ではなく相対契約で売電する。

### 住宅オーナーのメリット

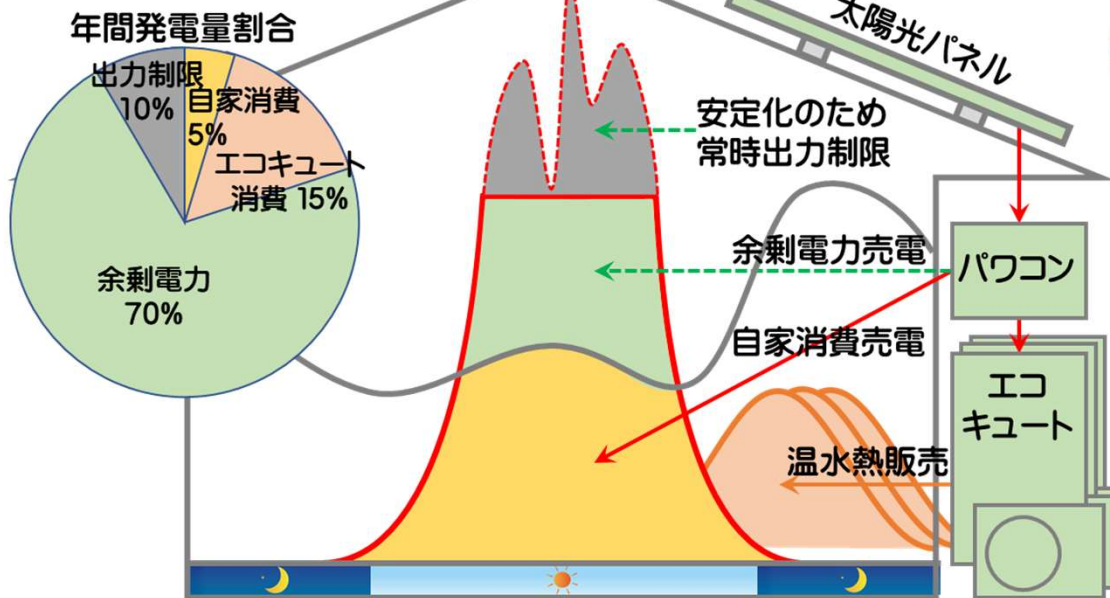
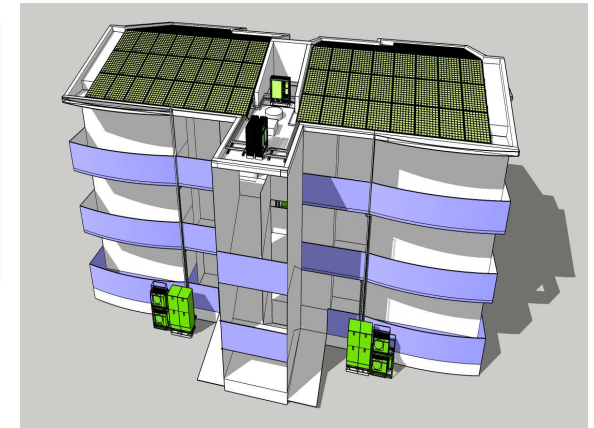
- ✓ 高額な初期費用/維持費用が**無料**！  
[第三者所有設備]各装置は、弊社が0円で設置・維持管理します。
- ✓ 昼間の電気料金が**安価**！  
[自家消費売電]昼間電力料金としては県内最安 22円/kWh。

### 入居者さまのメリット

- ✓ 給湯の光熱費が**安価**！  
[温水熱販売]太陽光でエコキュート稼働、0.45円/Lで給湯。  
ガスや灯油での給湯に比べ、1割～3割安。

### 宮古島未来エネルギーのビジョン

- ✓ 余剰電力はMMECが電力会社に売電。  
[余剰電力売電]余剰電力は、弊社が沖縄電力に販売します。
- ✓ 安定化のための常時出力制限。  
[常時出力制限]太陽光発電の安定化を図り普及拡大に貢献。
- ✓ 効率的な電力需給バランスに貢献。  
[VPP]太陽光の常時出力制限値やエコキュート沸上げ時刻を毎日制御して効率的な電力需給バランスに貢献。  
※太陽光を主要電源化するエリアアグリゲーションの実現。



- 太陽光発電設備やエコキュート等の装置は、弊社が0円で設置します。
- お客さまの初期費用や維持費用はありません。
- 弊社が2カ月に1回の点検・検針を実施します。
- 余剰電力は、弊社が沖縄電力㈱に売電します。
- 設置場所での必要面積が少ない等、サービス提供できない場合があります。



# ビジネスの詳細 戸建住宅

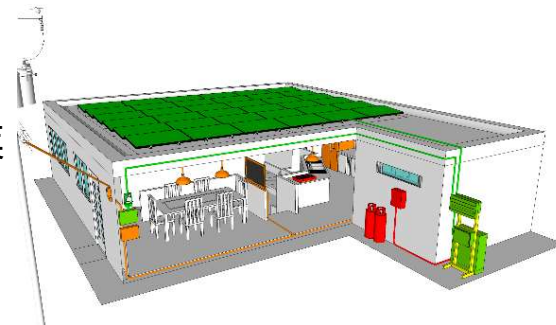
## ＜戸建住宅＞

戸建住宅については、蓄電池併設型と、EQ併設型の2種類のRESP事業を展開する。PVやEQ、蓄電池の設備は事業側負担（MMEC）で所有し、保守点検も事業者側負担とする。設置した住宅等に対してPV電気ですべて自家消費売電を実施する。PVが発電する昼間にPV電気ですべてEQや蓄電池充電を実行させるよう事業側設備として遠隔制御（NX）を行い、需要家には「温水熱供給サービス」などを提供することでエネルギーコストを削減する。PV余剰電力は小売事業者（沖縄電力）へFITではなく相対契約で売電する。

### 戸建住宅向けRESP事業 （蓄電池併設型）



### 戸建住宅向けRESP事業 （EQ併設型）



#### お客様のメリット

- ✓ 高額な初期費用/維持費用が**無料**！  
[第三者所有設備]各装置は、弊社が0円で設置・維持管理します。
- ✓ 昼間・夜間ともに電気料金が**安価**！  
[自家消費売電]電力料金としては25円/kWh。  
従来の電力料金が1割安。
- ✓ **停電時電源を確保**！  
[停電時]停電時用コンセントから電源を確保。

#### 宮古島未来エネルギーのビジョン

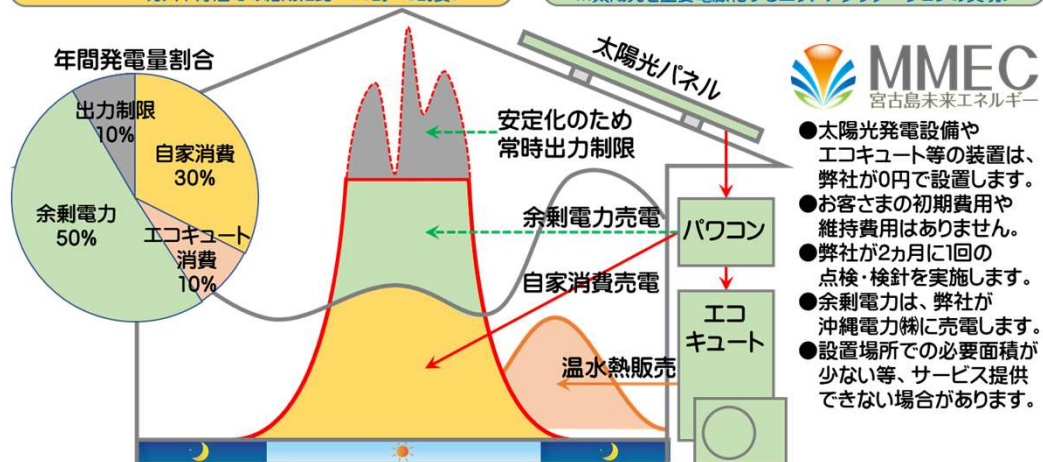
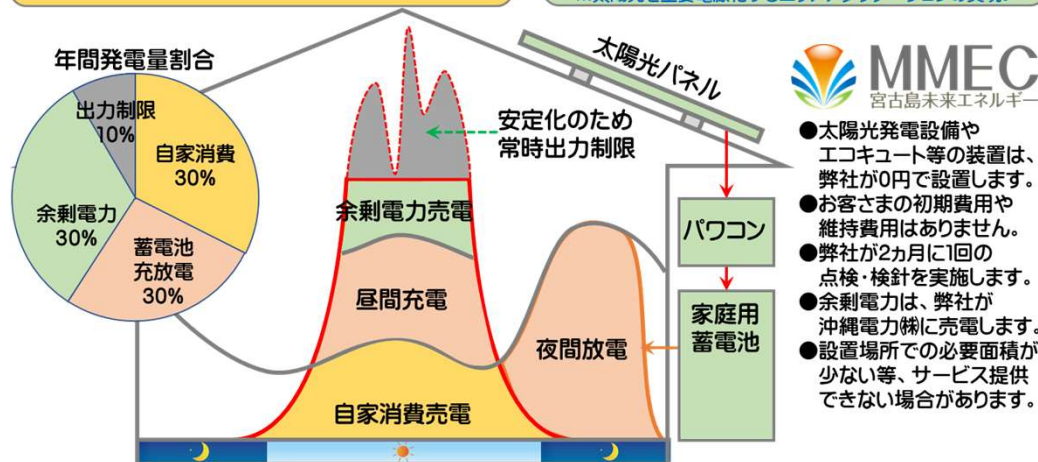
- ✓ 余剰電力はMMECが電力会社に売電。  
[余剰電力売電]余剰電力は、弊社が沖縄電力に販売します。
- ✓ 安定化のための常時出力制限。  
[常時出力制限]太陽光発電の安定化を図り普及拡大に貢献。
- ✓ 効率的な電力需給バランスに貢献。  
[VPP]太陽光の常時出力制限値や蓄電池充放電を毎日制御して効率的な電力需給バランスに貢献。  
※太陽光を主要電源化するエリアアグリゲーションの実現。

#### お客様のメリット

- ✓ 高額な初期費用/維持費用が**無料**！  
[第三者所有設備]各装置は、弊社が0円で設置・維持管理します。
- ✓ 昼間の電気料金が**安価**！  
[自家消費売電]昼間電力料金としては県内最安22円/kWh。  
従来の電力料金が1割～3割安。
- ✓ **給湯の光熱費が安価**！  
[温水熱販売]太陽光でエコキュート稼働、0.45円/Lで給湯。  
ガスや灯油での給湯に比べ、1割～3割安。

#### 宮古島未来エネルギーのビジョン

- ✓ 余剰電力はMMECが電力会社に売電。  
[余剰電力売電]余剰電力は、弊社が沖縄電力に販売します。
- ✓ 安定化のための常時出力制限。  
[常時出力制限]太陽光発電の安定化を図り普及拡大に貢献。
- ✓ 効率的な電力需給バランスに貢献。  
[VPP]太陽光の常時出力制限値やエコキュート沸上げ時刻を毎日制御して効率的な電力需給バランスに貢献。  
※太陽光を主要電源化するエリアアグリゲーションの実現。



# ビジネスの詳細 事業施設

## ＜事業施設＞

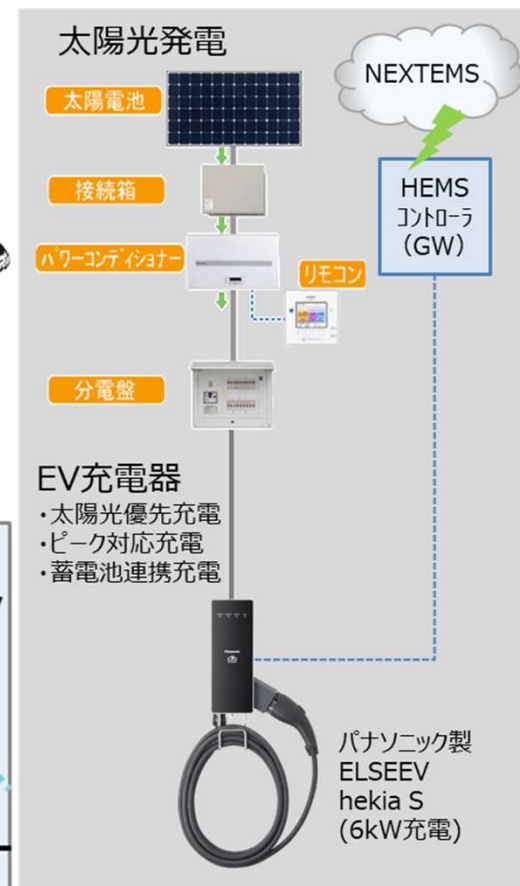
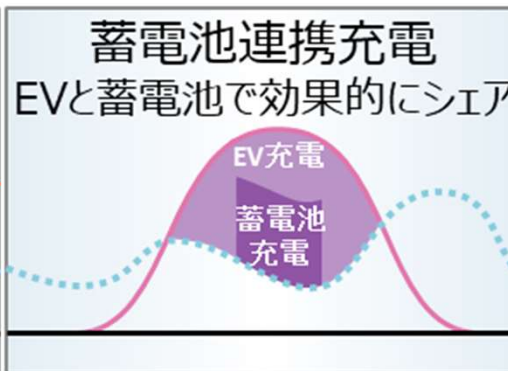
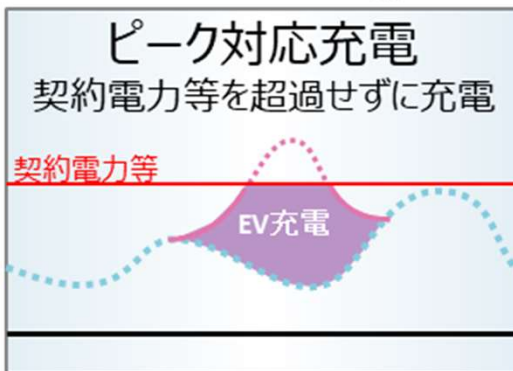
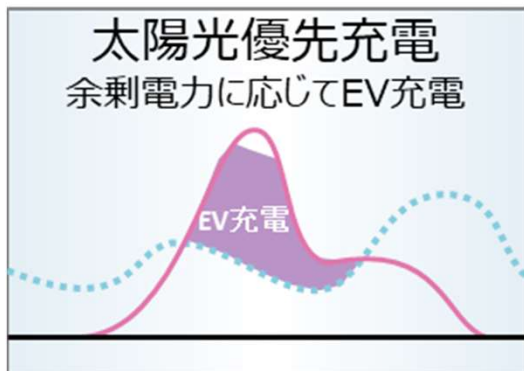
事業施設については、給湯などの蓄エネ負荷や夜間電力負荷が少ないため、EV普及促進を主な目的とした無償EV充電器併設型のRESP事業を展開する。

PVやEV充電器の設備は事業側負担（MMEC）で所有し、保守点検も事業者側負担とする。

設置した事業施設等に対してPV電気で自家消費売電を実施する。PVが発電する昼間に、就業時間（8時間）の中でPV余剰電力が大きい時間帯（3時間）においてEV充電器でEV充電を実行させるよう事業側設備として遠隔制御（NX）を行い、このような通電制御を行うEV充電を無償提供することで、EV普及促進を図る。

PV余剰電力は小売事業者（沖縄電力）へFITではなく相対契約で売電する。

## 事業施設向けRESP事業 (EV充電器併設型)

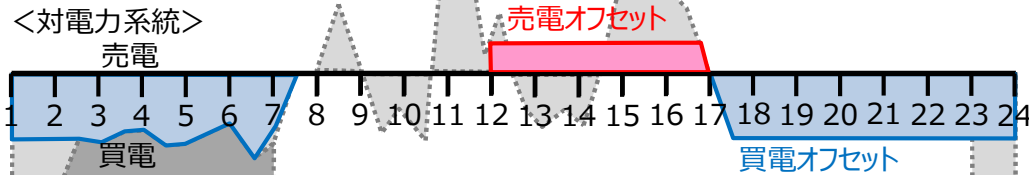
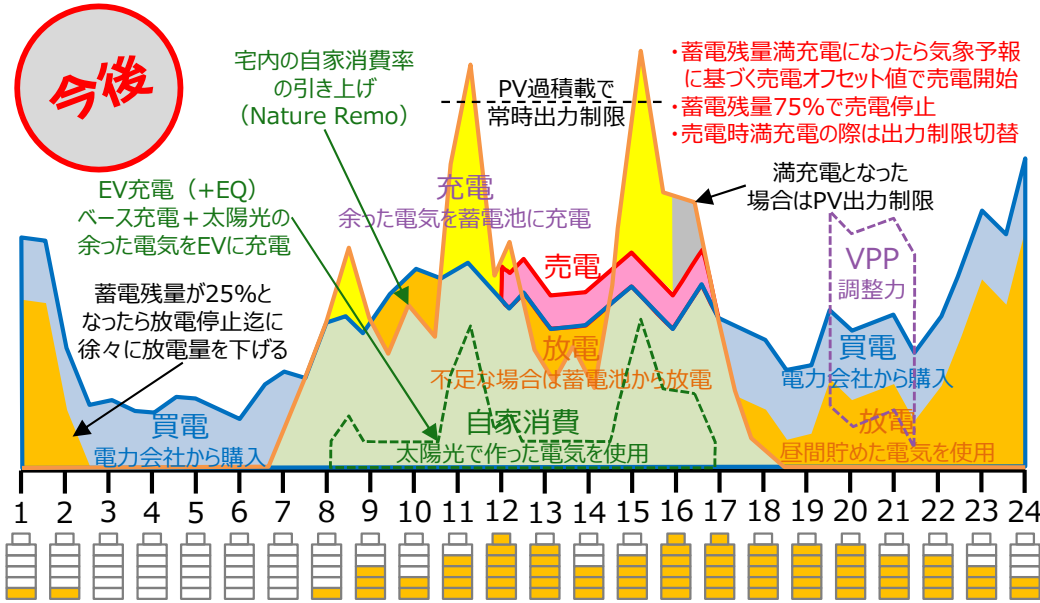




# 今後の普及モデルの説明（需給一体型モデル）

## ■ PV+BESS・・・+EVC+EQ+宅内制御(利便性向上)

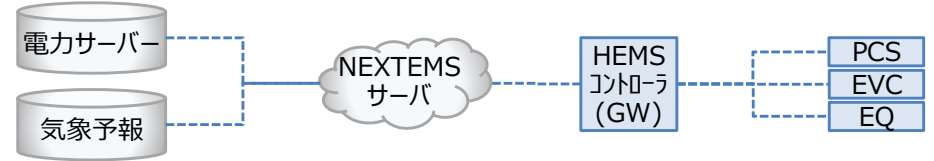
自家消費型PVの大量普及を考慮した需給一体型モデル。  
電力システムへの変動要因を低減。系統制御も可能な機能を実装予定。  
アグリゲータが日々のオフセット量×時間帯の制御やVPP制御を実行。



格段に系統影響を軽減でき、大量普及に耐えられる  
各オフセット値は需要予測と日射予測で決定される  
前日レポートすることで、系統全体の需要予測精度が向上  
その他、VPP対応や電圧制御対応などに備える

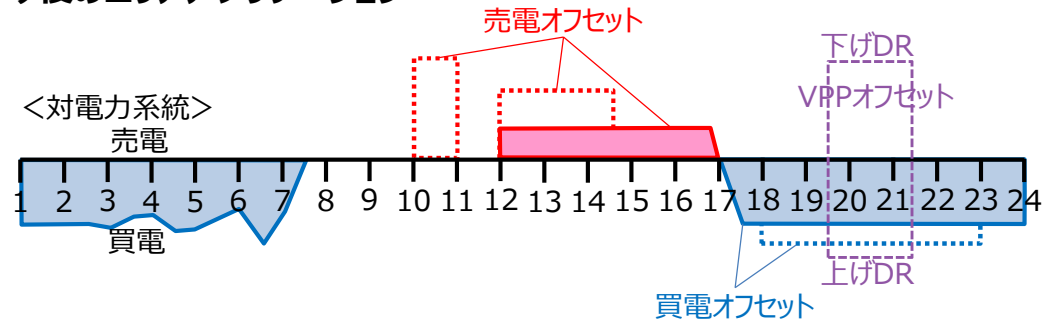
## クラウド制御システム指令の概念図

電力系統制御：出力抑制、力率制御、整定値、周波数制御

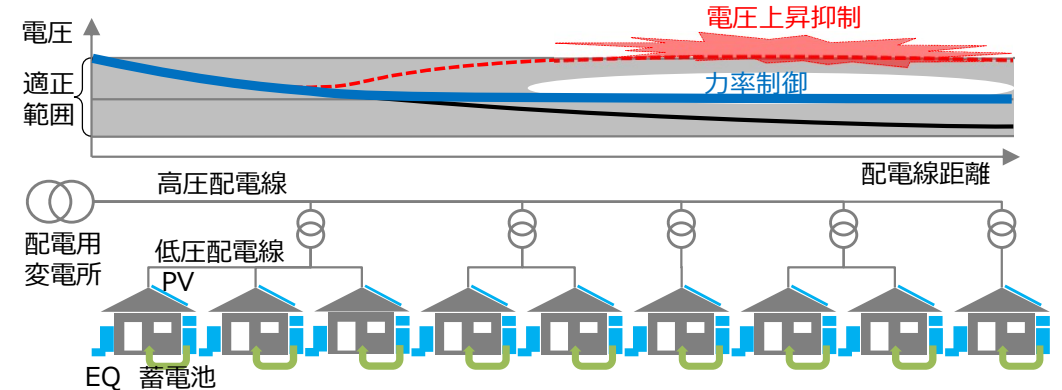


機器運転制御：運転計画、モード切替、オフセット量（売電、買電、VPP）

## 今後のエリアアグリゲーション

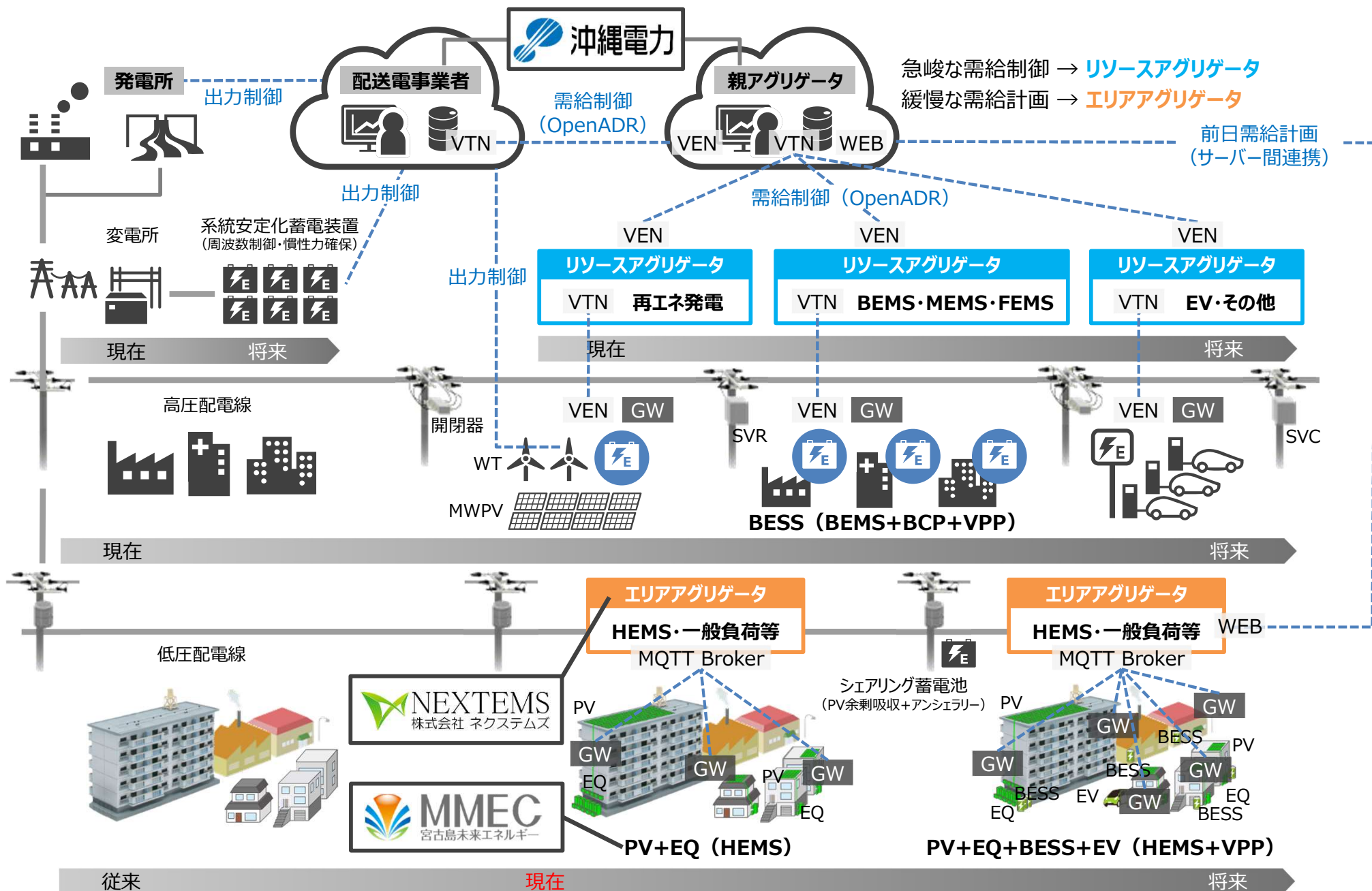


## 今後の配電線電圧制御



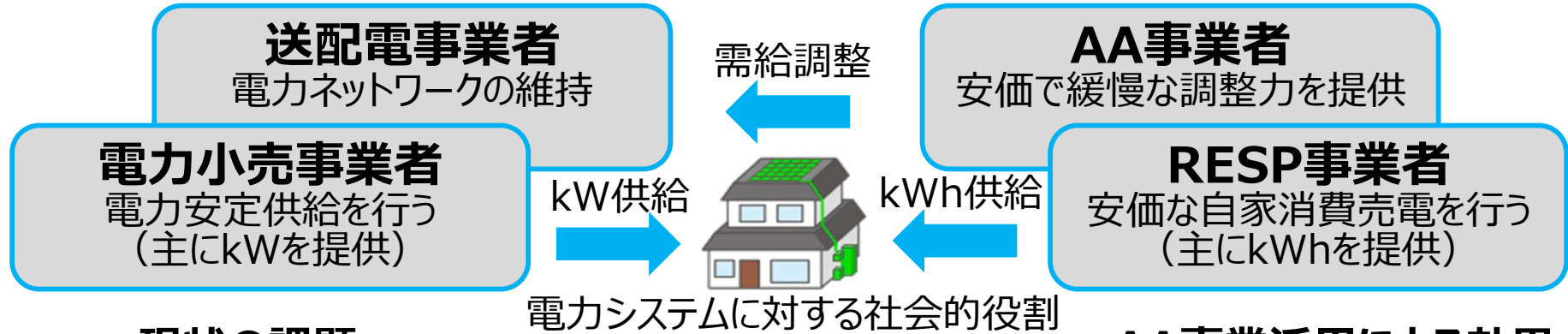
# 将来性 電力システム内の位置づけ

将来RESP事業が普及して、各地域で再エネ主力電源化が図られる電力システム構成を下図の通り想定する。

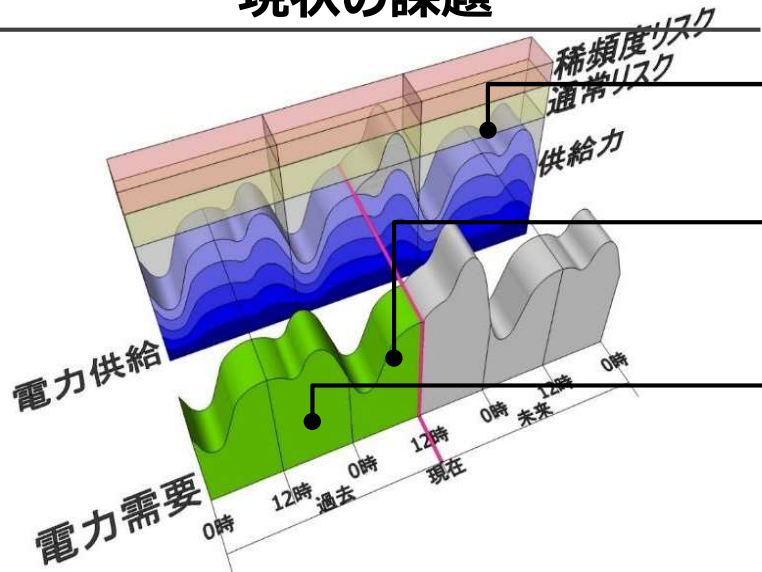


# 将来性 電力供給コストへの期待

RESP事業者(MMEC)とAA事業者(NX)及び小売事業者(沖縄電力)とが、三位一体で再エネ主力電源化を実現し、地域のエネルギー自給率向上を図り、電力供給コスト低減を目指す。



## 現状の課題

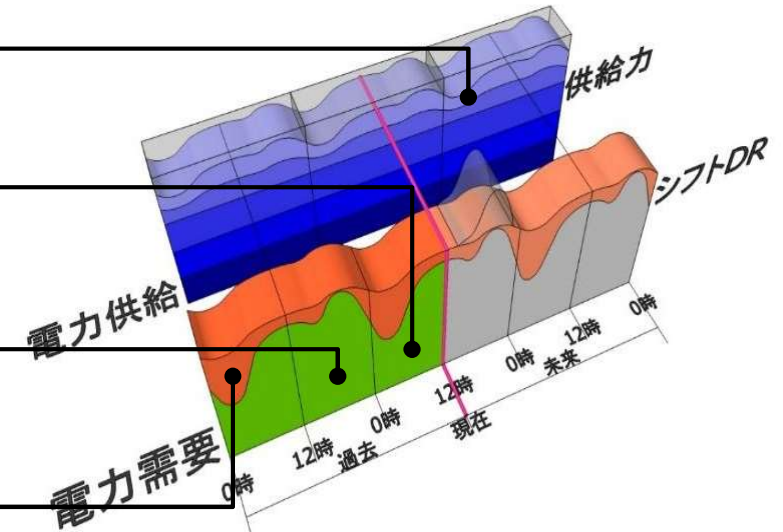


託送料金上昇の懸念  
発電設備利用率低下の懸念

**電気料金上昇の懸念**

## AA事業活用による効果

- メリットオーダー
- 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
- 需要負荷をシフトする  
(面的群制御)



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

**電気料金低下の期待**

# 再エネサービスプロバイダ事業の社会的意義

地域のニーズや、地域が抱えるエネルギーインフラ問題の解決策と合致した、エネルギー資源開発と電化を責任をもって促進する事業であり、再エネ主力電源化を掲げ第三者所有や遠隔制御EMSで社会貢献を実践する。

## 従来型の再エネ普及(FIT電源の多く)

自然エネルギーで成り行き発電、逆潮流売電目的、長期利用に適さない低コスト化

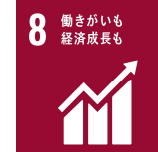


### 再エネサービス プロバイダ事業 (RESP事業)

||  
責任ある  
地域エネルギー事業  
+  
再エネ主力電源化  
+  
第三者所有モデル  
+  
遠隔制御EMS

#### 地域経済活性化

責任ある保守管理で雇用創出、燃料不買で域内資金循環



#### 住民サービス向上

機器一括調達や保守管理で低廉化した自家消費電源



#### 地域レジリエンス強化

災害時、緊急時の電源(蓄電池)/水(貯湯槽)の確保



#### 環境負荷低減

再エネ利用、適正な保守等による資産長期利用



#### 発送電コストの低減

低廉な需要機器制御の実現、最適電力制御への貢献



#### 需給一体型制御で安定供給

すべての機器が監視でき、有効電力・無効電力の制御に貢献



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS