

「国際エネルギー・消費効率化等システム実証事業」  
(事後評価)ハワイにおける日米共同世界最先端の離  
島型スマートグリッド実証事業

「ハワイにおける日米共同世界最先端の離島型スマートグリッド実証事業」

(事後評価)

(2011年度～2016年度 6年間)

実証テーマ概要 (公開)

NEDO スマートコミュニティ部

(株)日立製作所、(株)みずほ銀行、(株)サイバーディフェンス研究所

2017年 7月 5日

1. 事業の位置付け・必要性
2. 実証事業マネジメント
3. 実証事業成果
4. 成果の普及可能性

# 1. 位置付け・必要性(意義・政策的必要性)

## 社会的背景・位置付け

- 地球温暖化防止や脱化石燃料化等、低炭素化は全世界の共通課題。
- 近年、省エネルギーの推進・再生可能エネルギーの導入などが積極的になされてきた。
- 2009年には鳩山首相とオバマ大統領が会談を行い、エネルギー安全保障及び地球環境問題という課題を解決していくため、エネルギー技術研究開発における両国の協力的取組を一層拡大するという意思を確認した。その中で、沖縄とハワイにおいて、それぞれ進められているクリーンエネルギープロジェクトを評価し、これらの地域が互いに様々な知見や経験を共有することを支援するタスクフォースを設置することを発表した。
- 2010年に、経済産業省、米国エネルギー省、ハワイ州、沖縄県の4者は、「沖縄ハワイクリーンエネルギー協力」の覚書を締結し、島嶼地域における自立したクリーンエネルギー社会の構築に向けた取り組みを推進していくこととした。
- 2011年の東日本大震災以降、我が国において、原子力発電所の運転停止等によりエネルギー供給における課題が浮き彫りになり、省エネルギーの推進・再生可能エネルギーの導入が急速に進んできた。
- 島国である日本は、系統が他国と連系しておらず、国内の連系線も限られているため、再生可能エネルギーの大量導入により、技術的な課題が顕著に現れ、喫緊の解決が必要となった。
- ハワイにおいても再生可能エネルギーの導入が進んでおり、2045年まで再生可能エネルギーによる電力供給100%の目標を打ち立てている。
- NEDOは、ハワイにおけるスマートグリッド実証事業を通じて、我が国の先進的なエネルギー管理・系統運用等の技術を導入することで、ハワイの先進的なエネルギー政策の達成に貢献し、我が国の技術がパッケージとして普及することを目指すこととした。

# 1. 位置付け・必要性(意義・政策的必要性)

## 政策的必要性

- ・ これまで、地球環境問題の高まりから、再生可能エネルギー導入によるエネルギー源の多様化・CO2削減、電気自動車をはじめとする次世代自動車の導入、およびエネルギー利用の効率化による省エネ等が世界中で促進されてきた。
- ・ 日米において「沖縄ハワイクリーンエネルギー協力」の覚書を締結し、島嶼地域におけるクリーンエネルギー社会の構築に向けた取り組みを両国の協力体制のもと推進することとなった。
- ・ 日本においては、東日本大震災以降、エネルギー供給における課題が浮き彫りになり、省エネルギーの推進・再生可能エネルギー導入によるエネルギー源の多様化の政策を急速に押し進めてきた。



### <ハワイ州>

島嶼地域の属するハワイは、エネルギー資源の確保やその輸送コストの問題への対策、環境保護活動の活発化等の理由から再生可能エネルギーへの関心が特に高く、また、現在のEVの航続距離にも適した地理的環境にある。

#### (1) クリーンエネルギーの積極的導入

2045年までに、再生可能エネルギーによる電力供給100%の達成を目指している。

#### (2) 電気自動車 (EV) 普及促進政策

EV普及促進に向け、様々な取り組みが行われている。

- ・ EV専用ナンバープレート
- ・ 公共駐車場の料金無料化
- ・ 100台以上の駐車場にはEVスペース義務付け
- ・ 電力会社がEV向けの電力料金メニューを試験的に提供



### 【国際貢献】

日本の優れた省エネ・環境技術を活用、世界的課題である地球温暖化の解決に取り組む。  
また、現地エネルギー問題の解決や将来のエネルギー目標達成に貢献。

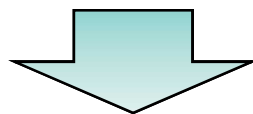
# 1. 位置付け・必要性(意義・政策的必要性)

---

## 日本技術の海外展開

### 日本の持つ先進的な技術を海外に展開

日本はPV制御・系統運用・蓄エネ・省エネ・電気自動車などあらゆる分野において、技術的優位性を有しており、これら優れた技術を国内に留まらず、積極的に海外へ売り込んでいくことが重要である。



### 現地国のニーズに合わせた要件での売り込みが必要

技術の売り込みにおいては、現地国の法令・規制や地理・環境的要件、技術的要件等、様々な条件を考慮したカスタマイズが必要であり、実証をしながら売り込んでいく必要がある。



### システム技術等をパッケージ化して海外へ展開

単なる機器の売り込みではなく、最適化したシステム技術としてパッケージ化し、展開していくことが重要である。(ハワイ実証をショーケース化し、パッケージ化した技術を海外の他地域等へも展開)

# 1. 位置付け・必要性(意義・政策的必要性)

## ハワイ実証の意義・必要性

- ◆ハワイ州は、再生可能エネルギーの導入において、政策的に高い目標を掲げている。  
(2045年までに、再生可能エネルギー100%達成)  
また、ハワイでは、EV普及促進の政策も積極的に行っている。
- ◆ハワイ州マウイ島では、すでに大量の再生可能エネルギーが導入されており、電力系統も独立していることから、余剰電力、系統周波数への影響の問題等が顕著となり、さらに、一般家庭へのPVシステム導入の普及も進んでいることから、配電系統の電圧への影響も懸念されている。
- ◆今後も更に再生可能エネルギーの導入が進んでいくため、喫緊の解決が必要。



日本が保有する下記の技術等を用い、実証を実施する地域としては、ハワイ州マウイ島は最適な場所である。

### 【要素技術】

PV出力制御、EV充電制御、蓄電池制御、DR、情報通信技術 等



【海外でしかできない実証】 日本では実証困難な技術の有効性の検証が可能。

【ショーケース化】 太陽光発電(PV)、電気自動車(EV)などは電力需要家に設置される分散エネルギー源となり得、その普及は従来のバリューチェーンの変革を促す可能性がある。ハワイでの実証を通じ、低炭素モデルとして世界へ向けたショーケース化を図り、実証成果を他地域へ展開できるメリットがある。

# 1. 位置付け・必要性(ハワイ州マウイ島の概要)

## ハワイ州マウイ島の概要

### 面積

1,883 km<sup>2</sup>  
(ハワイ島に続きハワイ州で二番目の大きさ)

### 人口

約16万人  
(オアフ島、ハワイ島に続きハワイ州で第三位)

### 特徴

標高約3,055 mのハレアカラ火山の広い裾野や、原生林の深い緑、浸食の進んだイアオ溪谷など変化に富んだ地理的特徴が見られるほか、日照量も多く、豊富な島風も吹くため、再生可能エネルギーの導入が進んでいる。また、現在のE Vの航続距離にも適した地理的環境にある。

P V : 需要家に占めるP V設置件数は、全米平均の0.5%に対し、  
ハワイ・マウイ電力管内では約10%

E V : 州人口あたりのE V登録台数は、カリフォルニアに次いで第2位

### 電力事情

需要 : 約90 ~ 200 MW

風力発電	: 約30 MW	➡	約72 MW
太陽光発電	: 約 2 MW (2009年)		約94 MW (2016年)

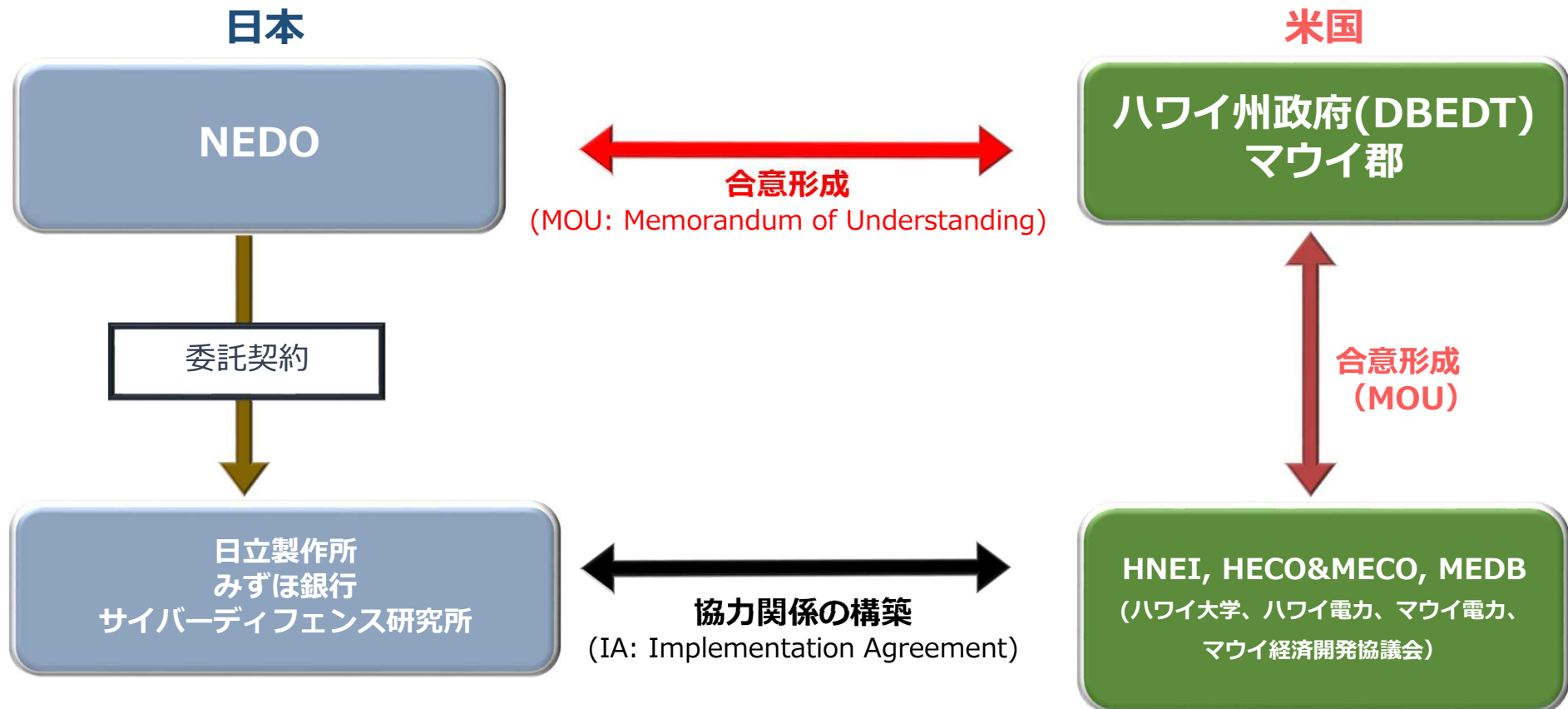




# 1. 位置付け・必要性(NEDO関与の必要性)

## 「実証の場」の創出

2011年11月にハワイ州政府との間で合意を形成し（MOU締結）、「実証の場」を創出。2013年6月にマウイ郡政府と綿密な連携を形成すべくMOUを締結。その下で、両国の各企業・団体が協力関係を構築。





# 1. 位置付け・必要性(NEDO関与の必要性)

## NEDOが推進すべき事業

「NEDOのミッション」

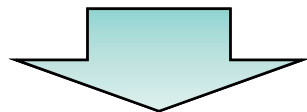
エネルギー・地球環境問題の解決、産業技術の強化

「国際エネルギー実証のミッション」

将来の先行実証、エネルギーセキュリティへの貢献、日本企業の海外展開支援

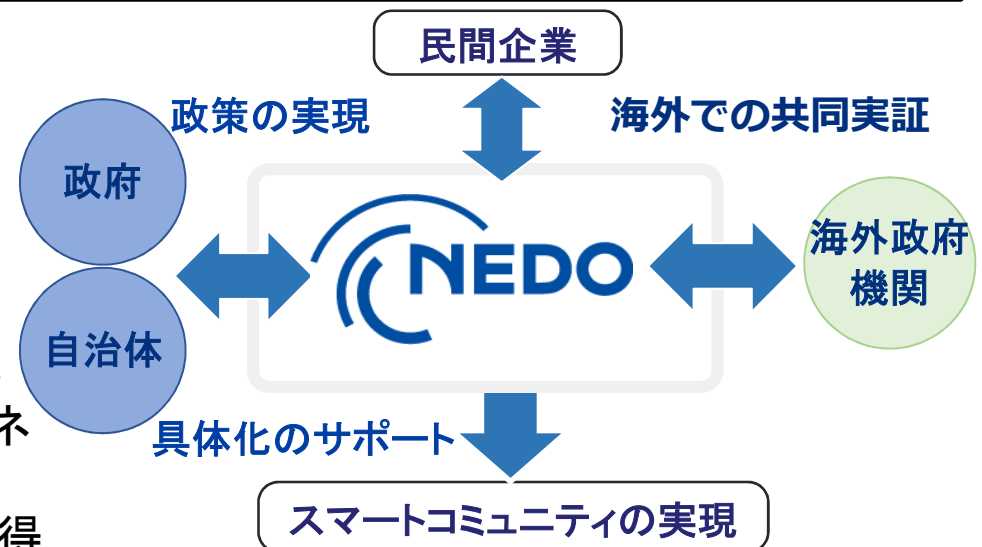


実証事業を円滑に遂行していくためには、官民一体となった取り組みが必要であり、政府機関とのネットワークを活用し、民間企業の海外市場での取り組みをサポート



## 『実証の場』を創出

- ✓ 公共性の高い電力インフラでの実証を実現
- ✓ 各プレーヤーに一定の便益をもたらすビジネスモデルを検証
- ✓ 一般市民や一般法人の実証への参画を獲得



## 2. 実証事業マネジメント(相手国との関係構築の妥当性)

### 相手国との関係構築

- ・ MOUの締結のほか、合同ワークショップ等のイベントを開催するなど、相手国側と強固な関係を構築。
- ・ 定期的(約3ヶ月毎)に相手国を含む関係先を招集し、ステークホルダー会議を開催することで、プロジェクトの進捗や課題を把握し、綿密な調整・検討のもと適切なマネジメントを実施。



ハワイ、沖縄との間で  
クリーンエネルギー協  
力に関する覚書に署名。  
(2010年6月)



ホノルルにおいてハワ  
イ州政府と日本側との  
合同ワークショップを  
開催。  
(2010年8月)



ハワイ州政府等と本  
実証実施に係るMOU  
を締結。  
(2011年11月)



マウイ郡政府とより密接な連携  
を図るためのMOUを締結しま  
した。また、プロジェクトに参  
加するボランティア募集を開始。  
(2013年6月)



Maui Energy  
Conferenceにて実証  
成果を発信。  
(Conference  
参加者数：378名)  
(2017年3月)



実証運転開始  
(2013年12月)

## 2. 実証事業マネジメント(相手国との関係構築の妥当性)

### 相手国との関係構築 (プロジェクトのロゴを製作)

相手国とともにプロジェクトのロゴを新しく設定することで、現地において、日本と米国が協働でプロジェクトを実施しているという強い意識付けを図った。



これにより、単なるNEDOプロジェクトという枠を超え、プロジェクト自体を現地コミュニティに広く認知・理解してもらうことができ、プロジェクトの円滑な遂行に貢献。



# JUMPSmartmaui

SMART ENERGY. SMART CARS. SMART GRID.



※ J U M P は、未来のSmartな境地への飛躍という意味のほか、以下の頭文字から構成。  
J : Japan、 U : US、 M : M Maui、 P : Project

## 2. 実証事業マネジメント(事業内容・計画の妥当性)

### 課題と解決に向けたアプローチ

	課題	アプローチ	実証項目	目標
1	風力発電の大量導入に伴い、系統需要の少ない時間帯を中心に出力抑制が行われており、これを削減して再エネを有効活用することが必要	マウイ島に普及しつつある電気自動車(EV)をシステムで充電制御することによって、風力発電の余剰が生じる時間帯にEVを充電する。これにより、生成可能な再エネを有効活用する。	EV充電制御による再エネ有効活用	系統需給バランスの予測に基づくスケジュール充電によるロードシフト技術の獲得
2	出力が変動する風力発電の大量導入による、系統周波数の変動への対策が必要	EV充電や電気温水器など需要家(家庭)にある負荷としては比較的大きな機器を電力系統から指示で制御、負荷を削減することで、風力発電の変動に対する対策として活用する。	需要家機器の負荷制御による周波数変動問題への対策	系統指示に基づく需要家機器の直接制御による負荷調整技術の獲得
3	需要家PVの普及によって、電圧上昇等の配電系統の問題が生じており、これに対する対策が必要	配電変圧器レベルで電圧異常などの状態を監視し、配下のPVの有効電力・無効電力を制御する等して、発生源に近い所で異常を抑えることにより、系統設備増強費用の発生を繰り延べる等の効果を図る。	低圧系統での電圧上昇問題の緩和	低圧系統状態の監視に基づく自律的な調整技術の獲得
4	マウイ島に普及しつつあるEVに対しインフラの整備等が必要	事業に必要なEV数や充電インフラ数を精査し、配備することで、EVを有効に活用する。	事業の前提となるEVの普及、充電インフラの整備	島内をEVでくまなく廻れるよう充電器を配備し、数百人の実証参加者を獲得
5	夕方から初夜の時間帯にかけて、電力需要は増加するが、太陽光発電の発電量は夕方以降減少するため、火力の出力の急激な増加が必要となる。このダックカーブ解消の対策が必要	一部のEV利用者には、充放電対応のEV充電器を設置し、バーチャルパワープラントシステムを構築、職場などで昼間太陽光発電の発電量が多い時にEV充電し、帰宅後の電力ピーク時にはEVから放電する実験を行い、将来的に島全体のダックカーブ問題の解決に貢献する可能性を確認する。	EVを活用したダックカーブ対策	EVからの放電、日中のPV発電吸収に対応したバーチャルパワープラント技術の獲得
6	インフラ設備へのサイバー攻撃が確認されており、サイバーセキュリティの確保が必要	実証システムに想定される脅威を調査し、米国の電力業界で標準的に参照されるセキュリティ基準に則り、ハワイ電力の規定に沿った対策を行う。また、システムへのペネトレーションテストを実施することによって、システムのセキュリティ耐性の評価を行う。	サイバーセキュリティ評価	想定される脅威と脆弱性を調査し、それを踏まえて実証システムに対するペネトレーションテストを実施し、有効な対策の施行によるセキュリティ確保
7	実証成果の普及可能性や事業化していくうえのリスク等の分析が必要	普及の要素となる環境要因、政策要因、経済的要因等の現状分析や将来の見通し、また起こり得るリスクや成果の競争力等を適切に分析する。	経済性評価・ビジネスモデル構築・検証	構築したシステムを商業展開する際のビジネスモデル構築と経済性評価



## 2. 実証事業マネジメント(事業内容・計画の妥当性)

### 事業内容

- ・ EVを活用した離島型スマートグリッド実証
- ・ 配電用変電所レベル及び低圧系統におけるスマートグリッド実証 (Kihei地区におけるスマートグリッド) [日立製作所]

EV充電制御による再エネ有効活用

需要家機器の負荷制御による周波数変動問題への対策

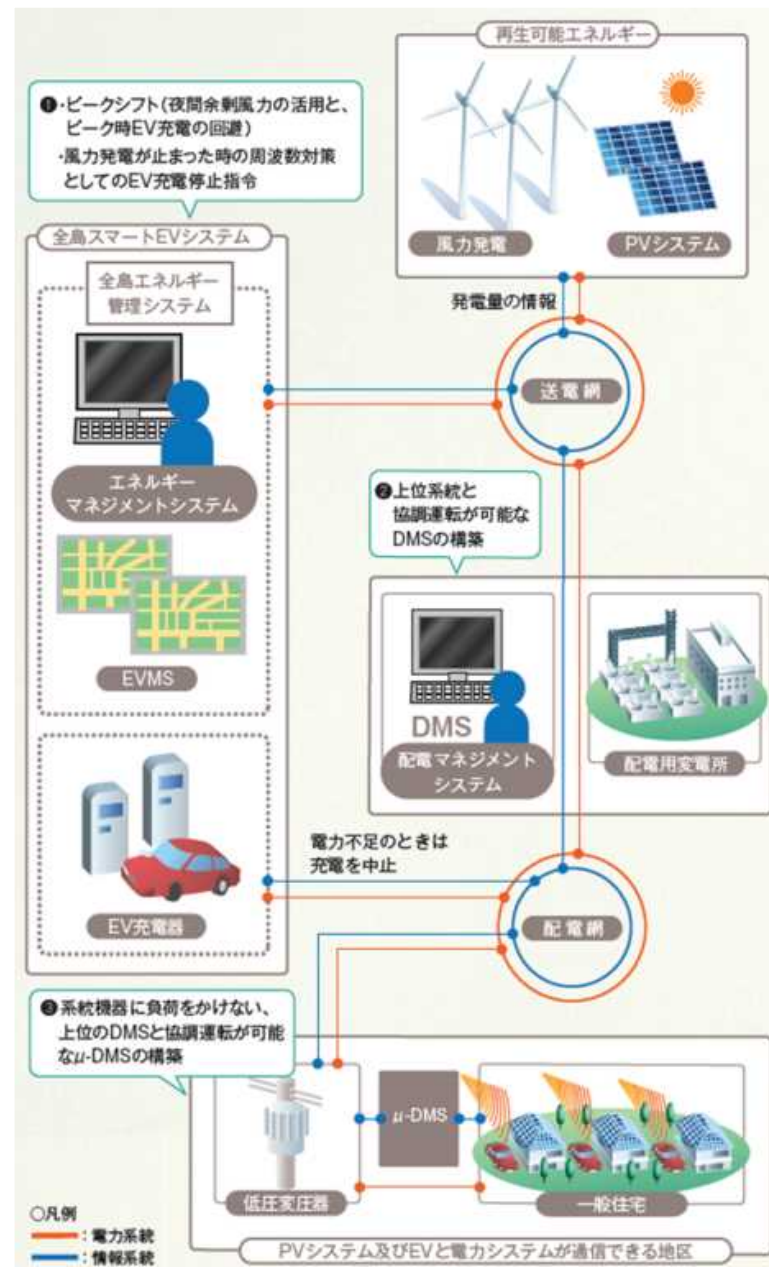
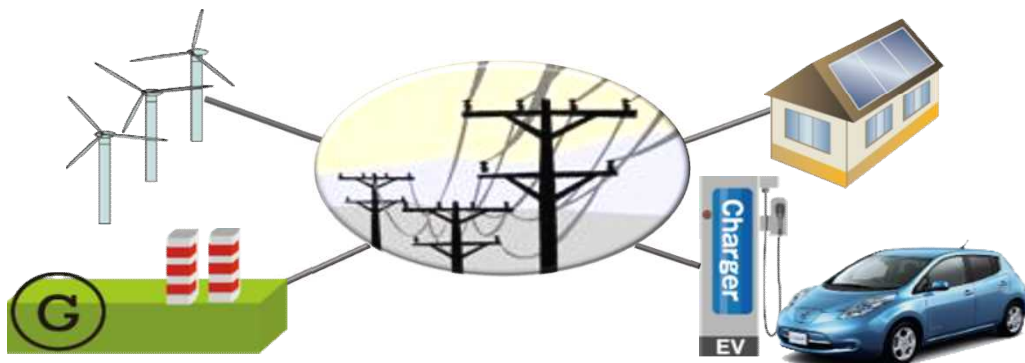
低圧系統での電圧上昇問題の緩和

実証に必要なEVの普及、充電インフラの整備

EVを活用したダックカーブ対策

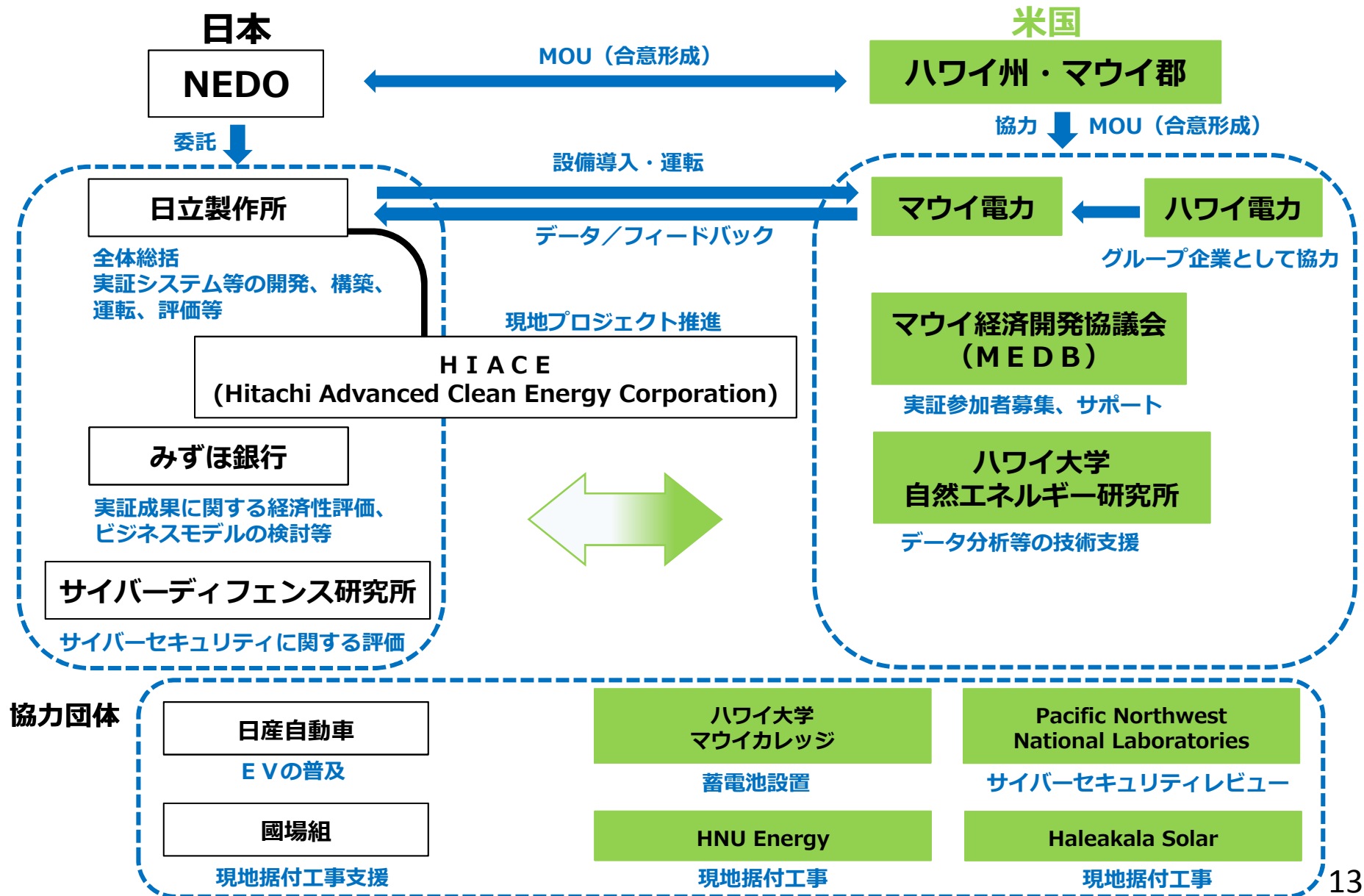
- ・ サイバーセキュリティに関する評価 [サイバーディフェンス研究所]

- ・ 経済性評価・ビジネスモデルの検討 [みずほ銀行]



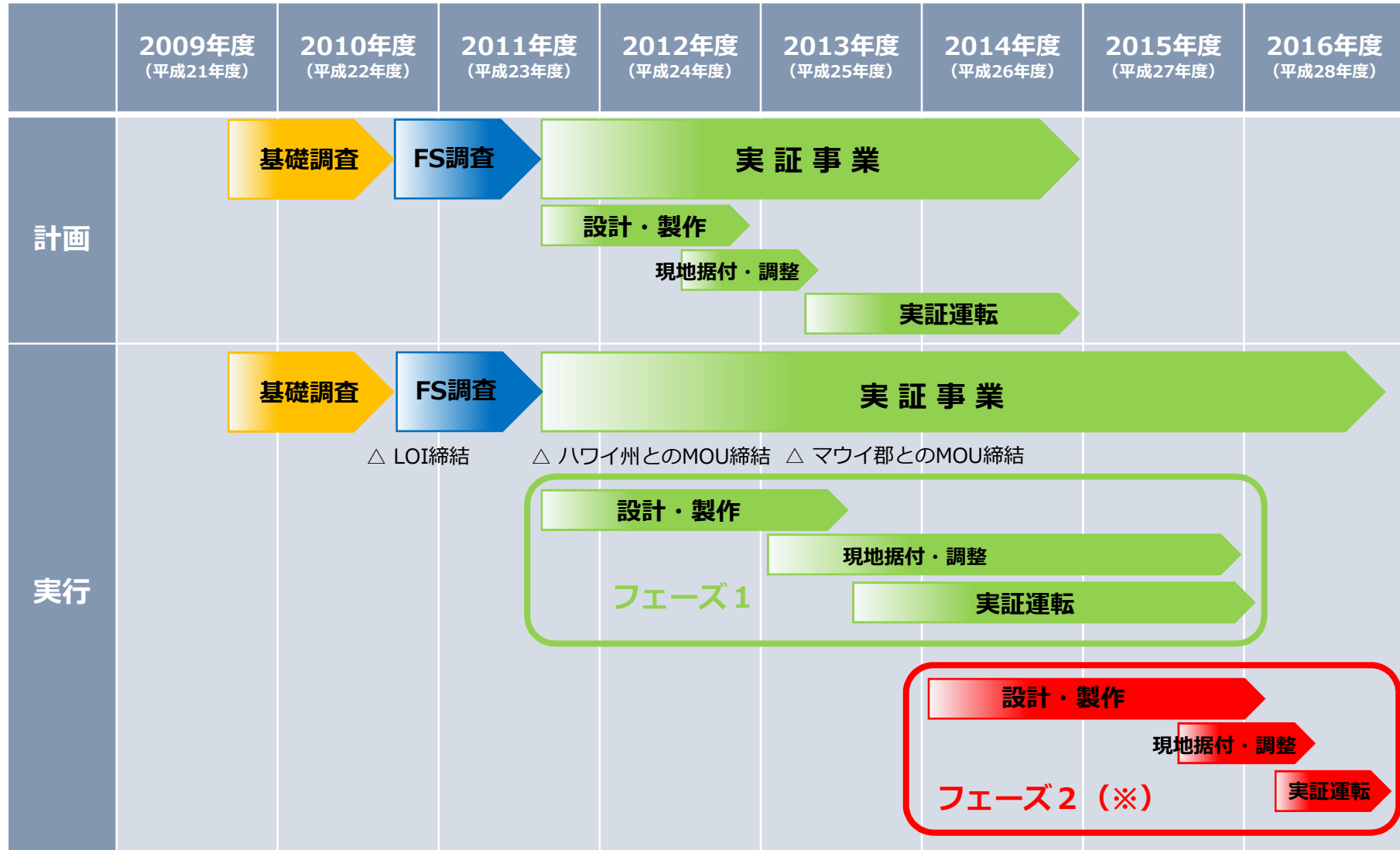
## 2. 実証事業マネジメント(事業内容・計画の妥当性 -実施体制-)

### 実証体制俯瞰図



## 2. 実証事業マネジメント(事業内容・計画の妥当性)

### 事業スケジュール



※フェーズ2：実証開始後、EV蓄電池から系統への放電（V2G）を含むバーチャル  
 パワープラント（VPP）としてのシステムに拡張した計画に刷新

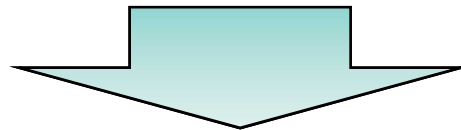


## 2. 実証事業マネジメント(事業内容・計画の妥当性)

フェーズ2 (V2G、VPP) を折り込み、計画を刷新

事業開始後の情勢変化に対応

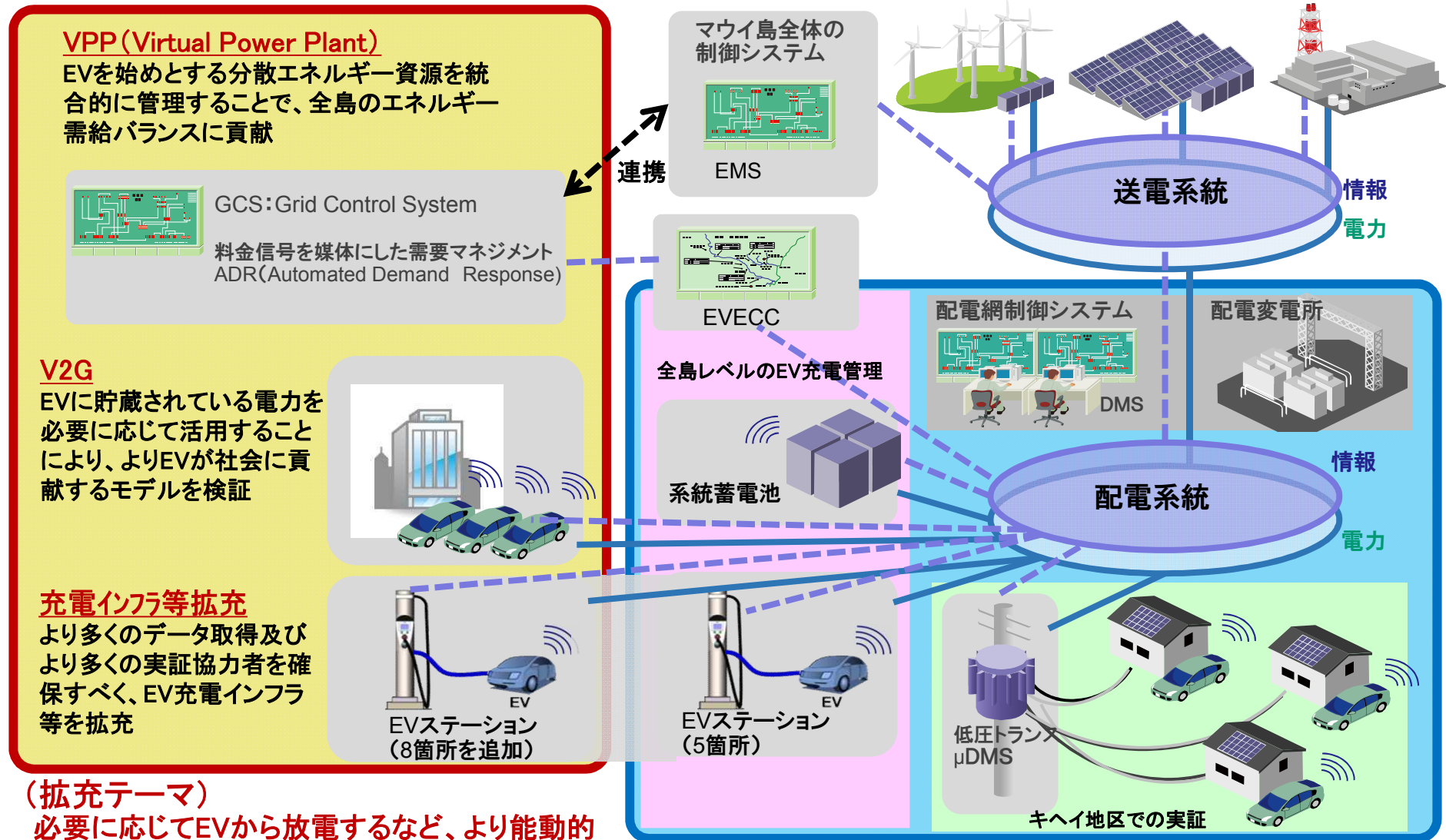
- ・ 事業開始後にマウイ島において、需要家P Vが急速に普及。
- ・ H24年6月に日産が世界に先駆けてV 2 H (Vehicle To Home : EVに蓄電されている電力を家庭に供給する機能) を市販化。
- ・ 世界的には、ヨーロッパを中心に、V2G実証を含んだプロジェクトを計画。



- ・ ハワイ実証においても、V2Gを含むV P Pを折り込んだ最先端の実証を行い、成果を世界に発信していく必要がある。
- ・ 計画を刷新することにより、実証の目的達成を更に強く後押しすることが期待できる。(風力と併せ、P Vの大量導入への課題へ能動的に対応することにより、再生可能エネルギー推進に大きく貢献。)

## 2. 実証事業マネジメント(事業内容・計画の妥当性)

### フェーズ2 (V2G、VPP) を折り込み、計画を刷新



(拡充テーマ)

必要に応じてEVから放電するなど、より能動的な全島エネルギーマネジメント

【事業規模】 64億円 ← 36億円

(刷新前) EVの充電のタイミングのマネジメントを主とする計画

### 3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

#### 課題および対応する実証項目


#	課題	対応する実証項目
1	風力発電の大量導入に伴い、系統需要の少ない時間帯を中心に出力抑制が行われており、これを削減して再エネを有効活用すること	項目2. EV充電制御による再エネ有効活用
2	出力が変動する風力発電の大量導入による、系統周波数の変動への対策が必要	項目3. 需要家機器の負荷制御による周波数変更問題への対策
3	需要家PVの普及によって、電圧上昇等の配電系統の問題が生じており、これに対する対策が必要	項目4. 低圧系統での電圧上昇問題の緩和
4	インフラ設備へのサイバー攻撃が確認されており、サイバーセキュリティの確保が必要	項目6. サイバーセキュリティ
5	需要家PVの急な普及によって日中の正味の系統負荷が大きく減少し、発電計画に影響をおよぼす可能性 (ダックカーブ問題への対策)	項目5. EVを活用したダックカーブ対策(フェーズ2)
-	共通	項目1. 事業の前提となるEVの普及、充電インフラの整備 項目7. 経済性評価・ビジネスモデル構築、検証

### 3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

#### 事業の成果・達成状況(1/2)

◎：大幅達成、○：達成、△：達成見込み、×：未達

	目標	成果	達成度
項目1. 事業の前提となるEVの普及、充電インフラの整備	島内をEVでくまなく廻れるよう充電器を配備し、数百人の実証参加者を獲得	島内13箇所に急速充電ステーションを設置。実証事業継続後も、資産を現地組織に譲渡した上で、継続運転中。実証参加者387人(全EVの約半数)がこれを利用(2016年12月末時点)。	◎
項目2. EV充電制御による再エネ有効活用	系統需給バランスの予測に基づくスケジュール充電によるロードシフト技術の獲得	系統ピーク時間帯にEV充電もピークとなっていたのを、EVユーザの利便性を損なうことなく、より風力発電の余剰が生じやすい夜間へロードシフトすることを確認。	◎
項目3. 需要家機器の負荷制御による周波数変更問題への対策	系統指示に基づく需要家機器の直接制御による負荷調整技術の獲得	Kihe地区30軒の実証参加者宅の需要家機器(電気温水器、EV)の直接負荷制御による負荷調整は、数分で起動する発電機を代替し得る効果があることを確認した。	○
項目4. 低圧系統での電圧上昇問題の緩和	低圧系統状態の監視に基づく自律的な調整技術の獲得	自律的もしくは上位機器からの指示で有効電力、無効電力を制御することで電圧調整を行う「スマートPCS」他を製作、要件規格を満たして系統接続して運転、効果を確認。	○


 公開セッションで内容説明する項目

### 3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

#### 事業の成果・達成状況(2/2)

◎：大幅達成、○：達成、△：達成見込み、×：未達

	目標	成果	達成度
項目5. EVを活用した ダックカーブ対策 (フェーズ2)	EVからの放電、日中のPV発電吸収に対応したバーチャルパワープラント技術の獲得	系統ピーク時間帯にはEV充電抑制だけでなく放電も行われること、また日中には充電が行われ、「ダックカーブ問題」の緩和にEVが貢献し得ることを確認。	◎
項目6. サイバーセキュリティ	想定される脅威と脆弱性を調査し、それを踏まえて実証システムに対するペネトレーションテストを実施し、有効な対策の施行によるセキュリティ確保	ペネトレーションテストの結果判明した脆弱性を分析し、最終的なリスクは日米関係者間で協議の上判断した。対策が必要と判断された部分については、現地基準や内部規定に従った対応を実施。	○
項目7. 経済性評価・ ビジネスモデル 構築、検証	構築したシステムを商業展開する際のビジネスモデル構築と経済性評価	本事業で構築したVPPの商業化に係るビジネスモデルを構築。VPPがマウイ島において提供できる経済的価値を確認。将来的にVPPが獲得し得る需要家エネルギー源の量を基に具体的な事業性を評価。	○

 公開セッションで内容説明する項目



### 3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

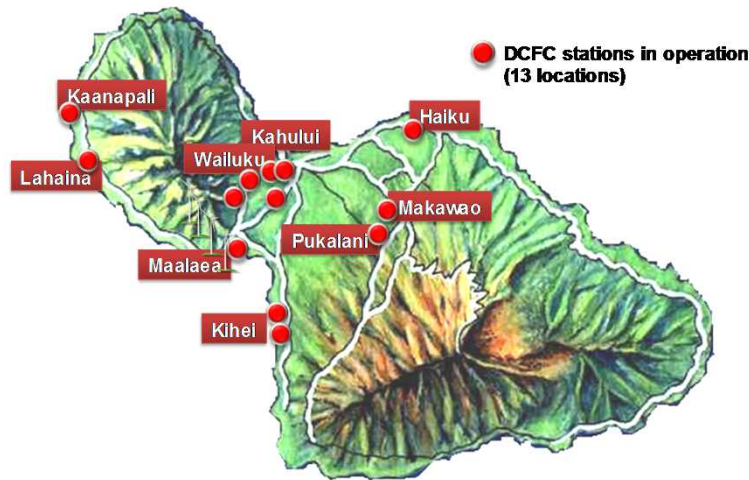
#### 項目1：事業の前提となるEVの普及・充電インフラの整備 (1/2)

**成果：島内13箇所にEV急速充電器を設置し、事業前後でEVは約10倍に増加  
全EVの約半数が急速充電器の利用登録**

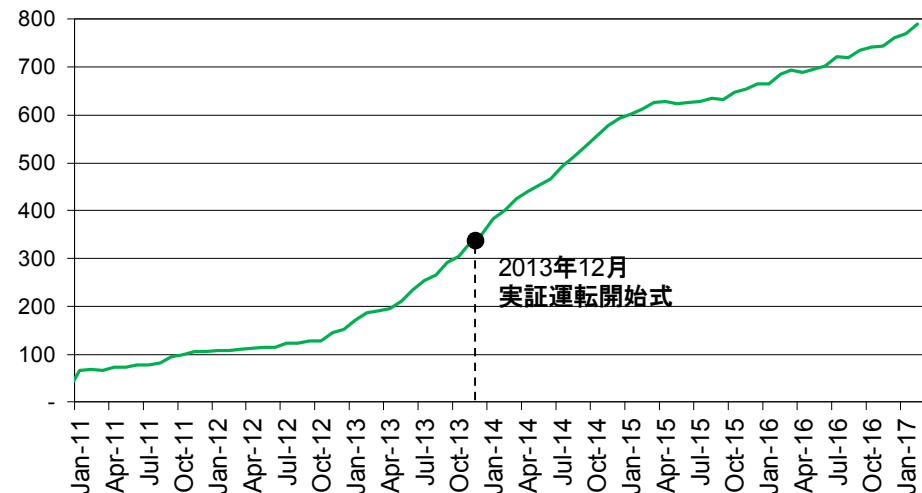
図：実証参加者数 (2016年12月末時点)

参加形態	台数	割合(注)
EV急速充電ステーションの利用者数	387	48%
本実証事業でEV普通充電器を設置し、 充電制御の対象となった軒数(フェーズ1)	190	24%
本実証事業でEV-PCS(放電可能)を設置し、 充放電制御の対象となった軒数(フェーズ2)	80	10%

注) 2016年12月末時点のマウイ島のEV台数を800とした場合



図：急速充電ステーション設置箇所(全13箇所)



図：マウイ島の登録済EV車両数

### 3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

#### 項目1：事業の前提となるEVの普及・充電インフラの整備(2/2)

#### 成果：事業で設置したEV急速充電器により、年間約300トンのCO<sub>2</sub>排出を抑制

- 事業時間中に急速充電ステーションでEVに充電された電力量の総量：714,377kWh ※2013年9月から2016年9月
- これから推定される全実証参加者のEVの走行距離総計：2,678,913マイル ※電費を5.55km/kWhとする
- 下表は、燃費の異なる3種のガソリン車について、上記と同じ距離を走行した場合に消費することになるガソリン量およびそのガソリン消費で排出されるCO<sub>2</sub>の量を示している。このことから事業期間を通じ合計900トン(年間約300トン)程度のCO<sub>2</sub>排出抑制効果があったと考えられる。

表：実証期間を通じ急速充電ステーションで充電された電力量で走行した距離をガソリン車で走行した場合に要するガソリン量およびその消費により排出されるCO<sub>2</sub>量

ガソリン車 A		ガソリン車 B		ガソリン車 C	
ガソリン消費量 (ガロン)	CO <sub>2</sub> 排出量 (Kg) 注	ガソリン消費量 (ガロン)	CO <sub>2</sub> 排出量 (Kg)	ガソリン消費量 (ガロン)	CO <sub>2</sub> 排出量 (Kg)
103,035	917,012	89,297	794,744	116,474	1,036,623

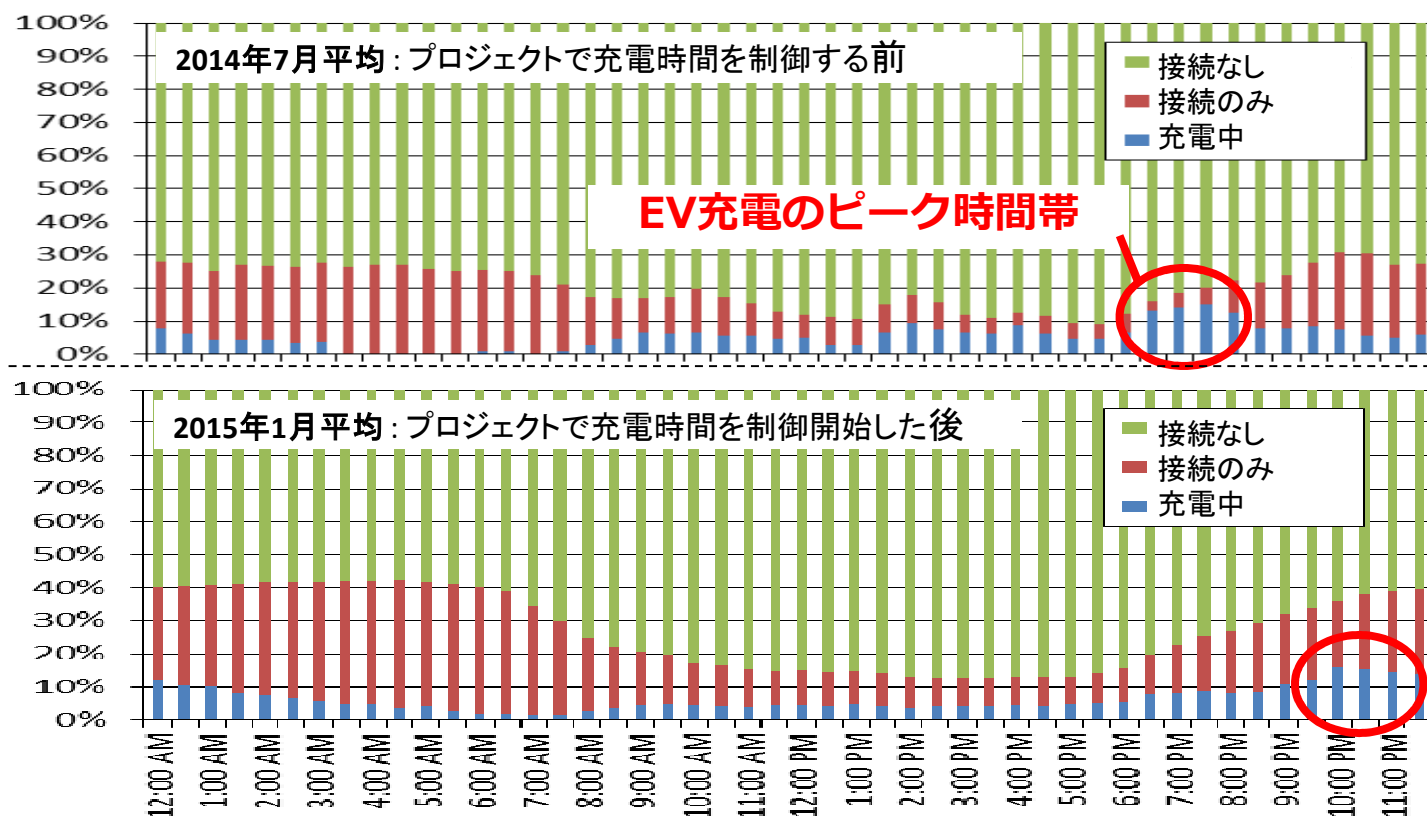
注) 1ガロンのガソリン消費で発生するCO<sub>2</sub>は 8.9 kg とした



### 3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

#### 項目2：EV充電制御による再エネ有効活用(1/2)

- 成果：① 家庭でのEV充電は電力系統ピークに多く行われ、EVが普及すると電力系統に影響を与え得ることを確認
- ② 電力系統需給予測に基づいてEV充電制御すると、需要の少ない夜間にEV充電のピークがシフトし、電力系統運用に貢献し得ることを確認



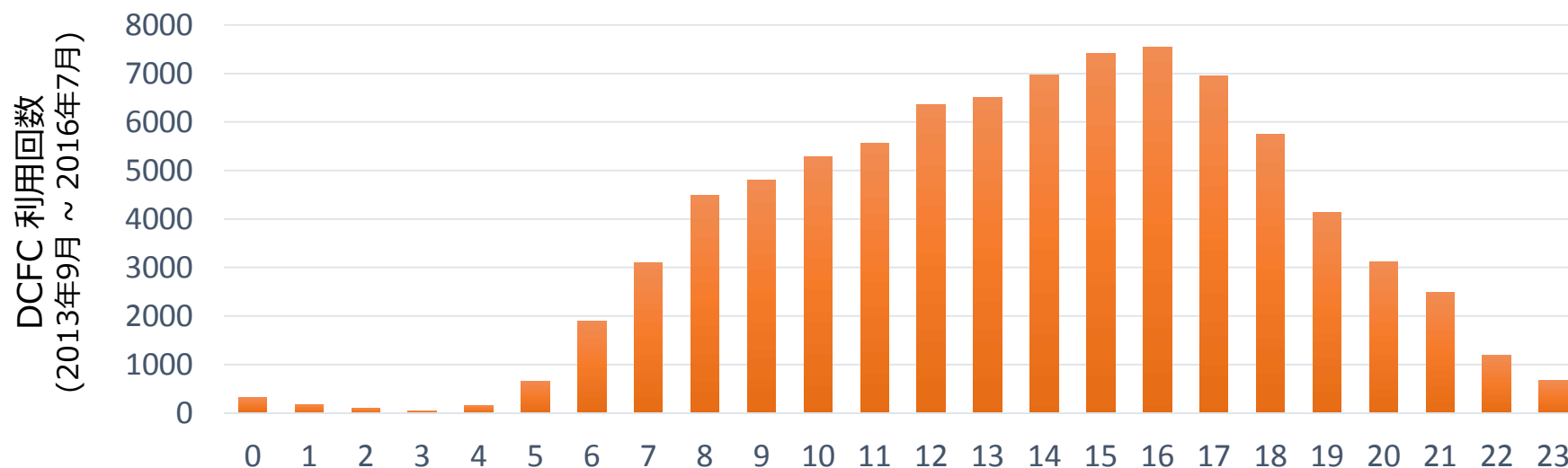
図：家庭の普通充電器をプロジェクトで充電制御する前後の充電状況の変化

### 3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

#### 項目2：EV充電制御による再エネ有効活用(2/2)

#### 成果：EV急速充電器は、電力系統の日中の需要を創出効果があることを確認

- 急速充電ステーションの利用頻度は一日の中で下図のように変化し、日中の系統需要を創出する効果があることを確認した。
- 本事業による充電ステーションの運転がなければ、これらの充電ニーズは自宅に帰宅後の系統需要ピーク時間帯を中心にシフトすると想定され、その意味で急速充電ステーションの運転自体が、EV充電の負荷を日中にシフトする効果があると言える。



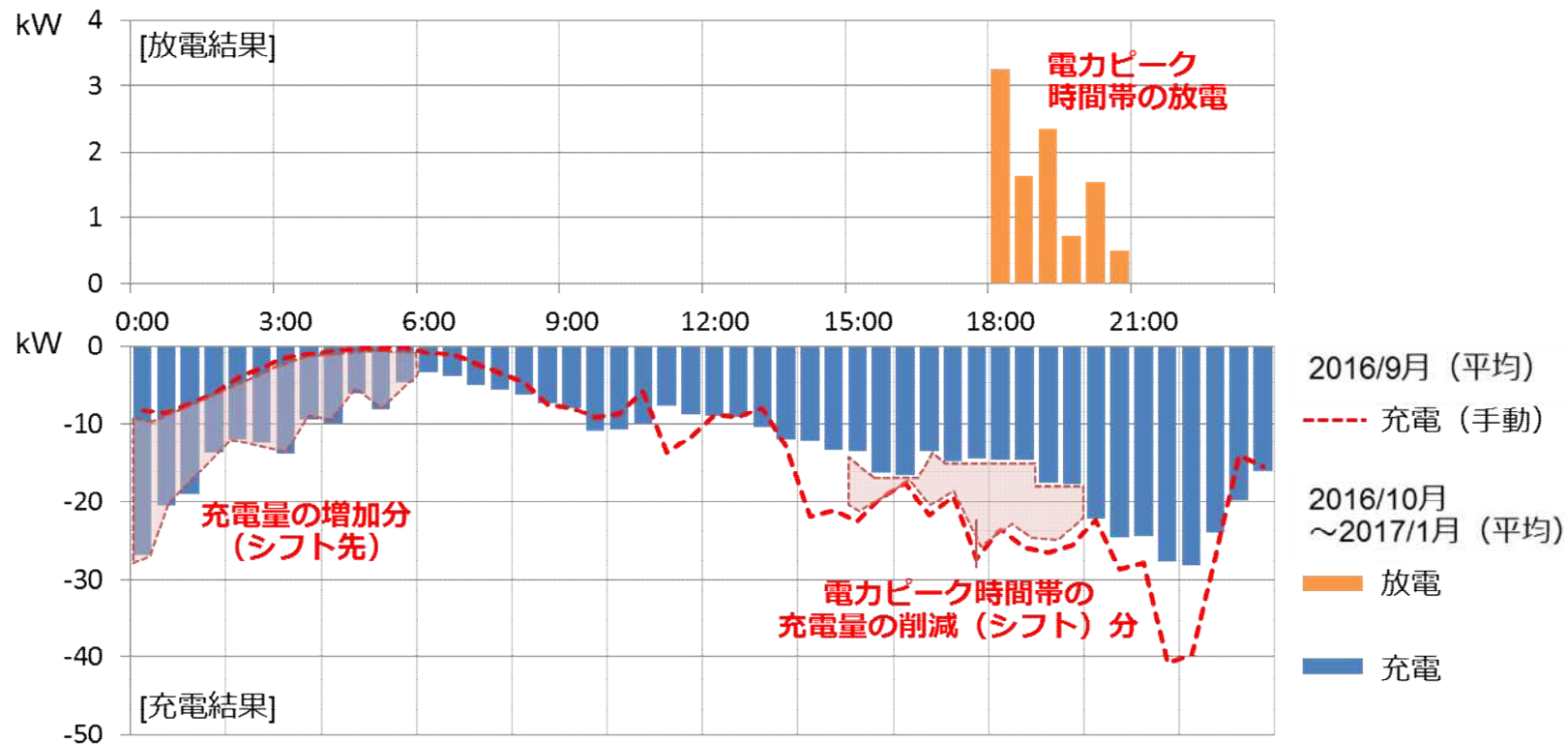
図：一日の時間帯別 急速充電器全箇所の利用回数合計(期間累計)

### 3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

#### 項目5：EVを活用したダックカーブ対策(フェーズ2)

**成果：EV充放電器を活用することにより、電力需要ピーク時間帯はEV充電抑制だけでなくEVからの放電も行い、VPPとしてより効果のあることを確認**

- また、少数ではあるがEVが日中駐車している可能性がより高い事業所にもEV充放電器を設置、日中のPV出力が多い時間帯には電力系統負荷を増やすことも確認。



図：VPPによるEV充放電制御結果

## 4. 事業成果の普及可能性

### 成果の競争力（ハワイ）（1/2）

- ハワイでは本事業期間中の2015年に、本事業が対象とした需要家の分散エネルギー源を対象としたデマンドレスポンス(DR)の入札が実際に行われ市場が顕在化してきた。  
注) 2017/4月時点でも入札プロセスが継続中
- 下図は、この入札で求められたDRの種別と、本事業で構築したVPPが25MW(注)のDRをマウイ電力へ提供した場合の回避原価の試算結果を示す。  
注) マウイ電力が2020年に必要と予想する供給予備力量の約2割を供給する想定

表：25MWのVPP容量を提供した際のマウイ電力の回避原価

	DRの種別	試算の考え方	年間の回避原価
マウイ電力の回避原価 (みずほ試算)	容量代替	マウイ電力は2023年までの需要増加と老朽火力の退役を補うための火力発電3機分（約24MW）の新規設置を回避可能	\$2.4百万
	ピークカット・シフト	マウイ電力はピーク電源の発電量を低減可能	\$0.6百万
	アンシラリーサービス	マウイ電力はレギュレーションを供給していた発電所の効率的な運営が可能（低効率の発電所を停止し、高効率の発電所の出力を増加）	\$0.9百万
【ご参考】※ ハワイ電力の回避原価 (ハワイ電力試算)	アンシラリーサービス (レギュレーション)	ハワイ電力は熱効率の改善、運転開始コスト、経費削減につながるオンライン発電機の削減が可能	2017年：\$2.6百万 2020年：\$6.0百万 2030年：\$15.3百万

(※出典：ハワイ電力「Value of Services Methodology」)

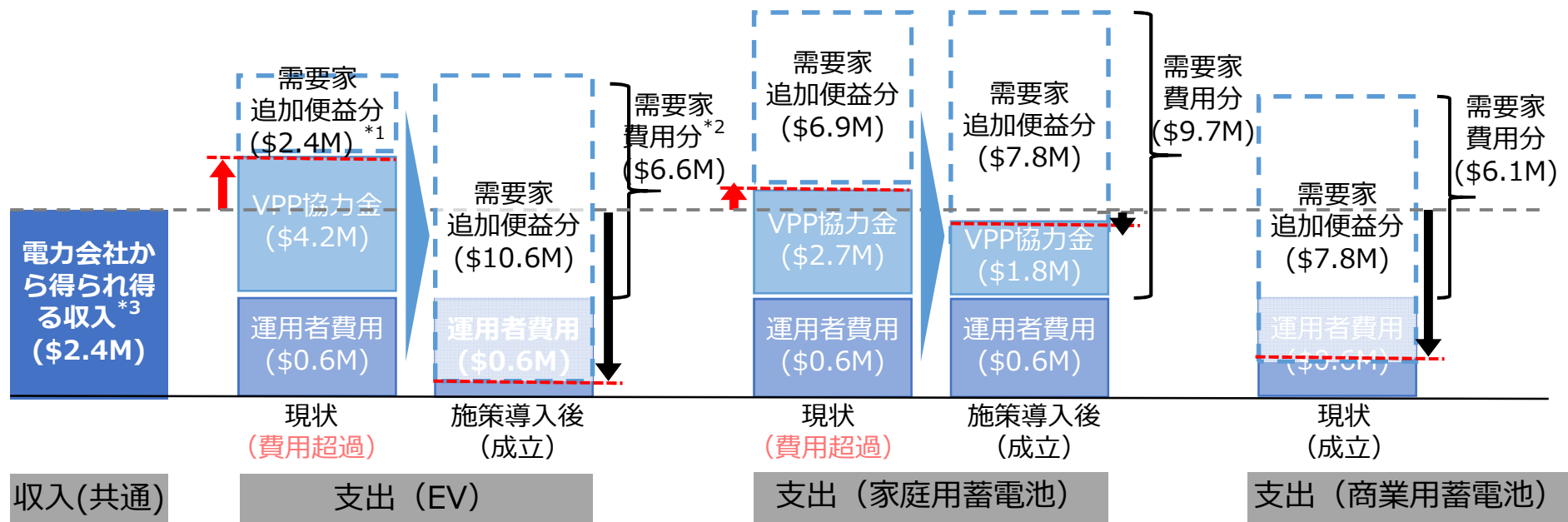
## 4. 事業成果の普及可能性

### 成果の競争力（ハワイ）（2/2）

- EVや蓄電池等の需要家が有する分散エネルギー資源を集約して、電力会社に対してサービスを提供するVPP運営事業者を想定し、その事業性（収支）を検証
- 電力会社の回避原価の一部を需要家に対して協力金という形で還元するモデル（EV、家庭用蓄電池、商業用蓄電池の3種のリソースを有する需要家毎に検証）
- 現状の制度や機器の価格のままでは、EVや家庭用蓄電池をリソースとした場合は成立しにくい、今後想定される施策(注)を考慮するとこれらを用いた場合も事業性があると考えられる。

注) 家庭用電力料金へのDemand charge導入や、TOUの拡大等

\*1: EVや蓄電池の最適運用による買電費用削減分  
\*2: EVや蓄電池の導入費用及び維持費用分  
\*3: 電力会社の回避原価の一部



図：各リソース毎のVPP管理運用者の収支分析（VPP容量の25MWの場合）

## 4. 事業成果の普及可能性(事業成果の競争力)

### 普及に関する競合分析とリスク対策

競合他者の 類型	説明	競合他者に対する 本実証成果の 強み	競合他者に対する 本実証成果の 弱み
デマンド レスポンス (DR) アグリゲータ	従来からDR市場に参加 しているアグリゲータが、 EV等の需要家分散電源 も対象とするもの	<ul style="list-style-type: none"><li>• 接続率などEV固有の特 性を踏まえたリソース 計画、制御</li><li>• EV充電サービス(早く 充電する)との両立</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 市場や電力会社な どとの既存の取引 実績</li></ul>
EVサービス 事業者	EV充電サービス事業者 が、制御する充電器を用 いて、エネルギーサービ スを外部に提供するもの	<ul style="list-style-type: none"><li>• 接続率などEV固有の特 性を踏まえたリソース 計画、制御</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• EV顧客ベースの有 無</li></ul>

## 4. 事業成果の普及可能性(普及体制)

### 普及に向けた体制

- 競合他者に対する本実証事業の「強み」を活かし、「弱み」を補うべく、既存関連事業者とのパートナーリングを想定

