

けいはんな次世代エネルギー・社会システム実証プロジェクトの取組状況について



平成26年 5月 19日

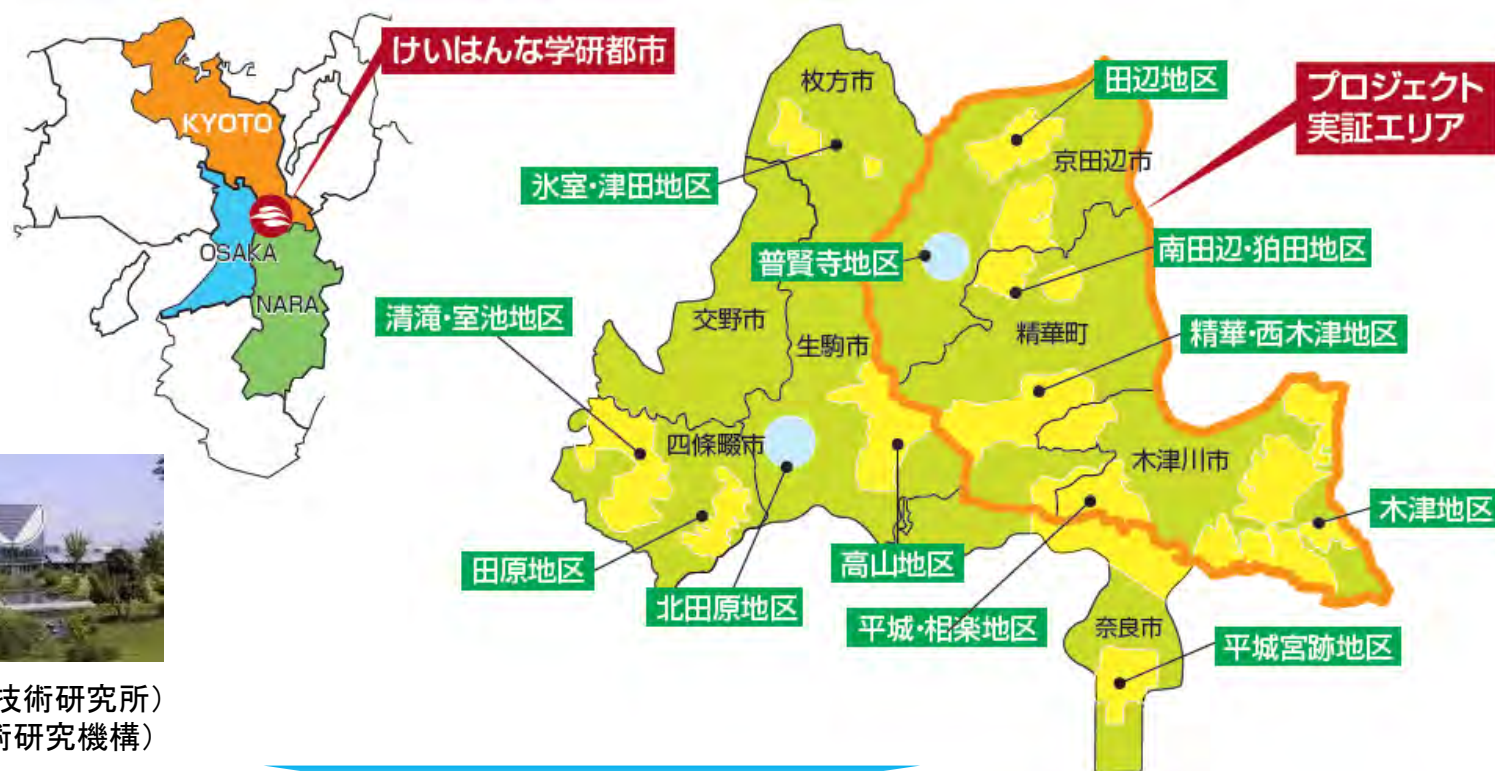
けいはんなエコシティ次世代エネルギー・社会システム実証プロジェクト推進協議会

1. 実証プロジェクト全体の状況

(1) けいはんな学研都市の目指す将来的な社会像

けいはんな学研都市とは？ ～フィールドとしての魅力～

- 我が国を代表する国際研究開発拠点（国家プロジェクト）
- 情報、ロボット、地球環境など、世界をリードする122^(H25年/11月末現在)の研究施設等が集積
- 周辺地区で宅地開発が進行、日本有数の人口増加地域



左：ATR（国際電気通信基礎技術研究所）
右：RITE（地球環境産業技術研究機構）

先端技術や新しい社会システム研究開発について住民と共に実証するのに最適のフィールド

1. 実証プロジェクト全体の状況

(1) けいはんな学研都市の目指す将来的な社会像

(参考) けいはんな学研都市のミッションと取組経過

関西文化学術研究都市建設促進法(1987・6～) _____ ・文化、学術、研究の中心となる都市を建設
 ・我が国及び世界の文化等の発展、国民経済の発達

サード・ステージ・プラン(H18. 3～) _____ ・持続可能社会の実現への貢献

けいはんなエコシティ推進プラン
(H21. 12～)

【主要な取組み】
次世代エネルギー・社会システム実証プロジェクト(H22. 4～)
 その他・・・チャレンジ25、マイクロEV開発、カーシェア実証、ヘルスケアシステム開発、植物工場 等

“「エコ」をけいはんな学研都市の「文化」にする！”

けいはんなe²未来都市推進創造プラン
(H25. 12～)

京都エコ・エネエネルギー戦略
(H25. 5～)

エネルギー安定需給調整システムとヘルスケア、見守り、防犯、行政サービスなどの様々な生活支援サービスを融合

○ICT(情報通信技術)等の活用による新しい省エネ・節電社会の構築
 ○地域の個性を活かしたスマートコミュニティの形成 等

← 連携 →

スマート・スリムで快適な未来都市モデルを創造

(公財)関西文化学術研究都市推進機構をはじめ、
 大学・研究機関・企業・住民・自治体の「産学公住」一体で・・・

『けいはんなe²未来都市創造プラン』(抜粋)
 ICTを活用した地域のエネルギーの安定需給を図るシステムを構築し、さらに、ヘルスケアなどの新たな社会サービスを融合させることにより、スマート、スリムでかつ快適な世界的都市モデル「けいはんなe²未来都市」を、住民・地域の主体的参加のもと、産学公住が一体となって創造します。また、その関連技術や社会システムによる新しいビジネスモデルを構築し、けいはんな学研都市への投資促進や国内外への展開を図ります。

1. 実証プロジェクト全体の状況

(1) けいはんな学研都市の目指す将来的な社会像

けいはんな学研都市のビジョン

→ 世界に先駆け、“スマートシティを実現”

『けいはんなエコシティ次世代エネルギー・社会システム実証プロジェクト』(H22. 4～)

生活の質や利便性を損なうことなく、
地域レベルでエネルギーの効率的な利用を図る
エネルギーマネジメントシステムの構築を目指す

=

「けいはんなモデル」の
スマートコミュニティの構築



そのため多彩な取り組み・・・

(実施中) CEMS、HEMS、BEMS、
EV充電管理システム、大規模電力DR
(終了) 見える化実証、V2X、
生活系・モーダルシフトに関するFS

- 学識経験者の意見も踏まえ、実証成果を分析・評価
- 培ったノウハウ、構築した社会システムを、将来的には国内外へ展開
- 地域のニーズや社会構造、インフラ整備状況や技術水準、地理的・気候的特性等を踏まえてパッケージ化などカスタマイズ

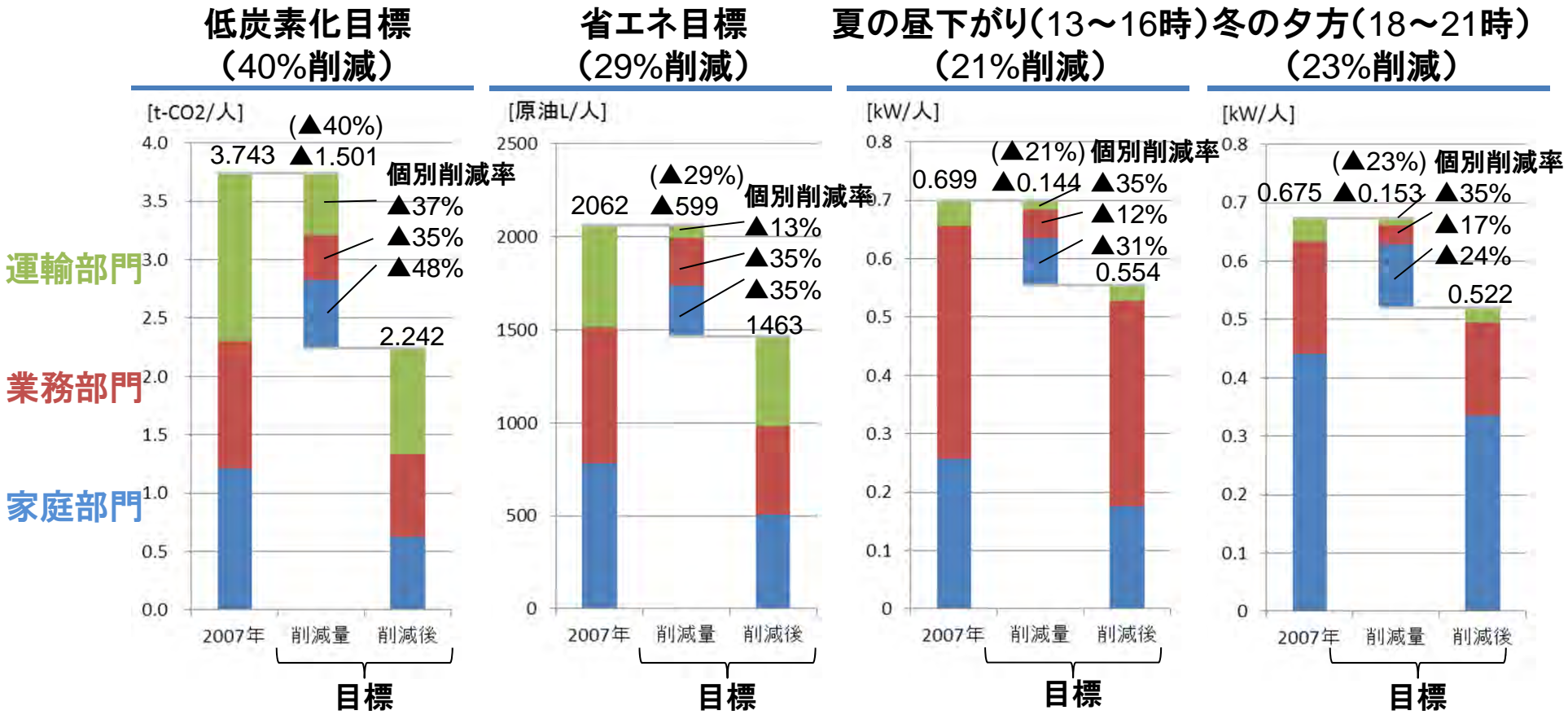
1. 実証プロジェクト全体の状況

(2) 実証目標と達成状況

■ 家庭・業務・運輸等を対象に、QoL(生活の質)を犠牲にすることなく、
 単位あたりCO₂総排出量削減、省エネ、ピークカットの推進をめざす

■ 目標(2020年度)

ピークカット・シフト



■ 2020年の想定から、各実証の2014年度目標値を設定し、目標達成に向けて取組み中

1. 実証プロジェクト全体の状況

(2) 実証目標と達成状況

HEMS

分類	項目	単位	2014年度の 目標値 (A)	2013年度の 実証値 (B)	達成率(%) (B/A)	目標未達成の場合の要因
省CO2	CO2	kg-CO2/人	▲720 (1,210→490)	▲614.2 (1,210→595.8)	85.3%	住宅全体としては目標未達成であり、目標達成は非常に厳しい状況である。しかし、住宅個別に見ると、省エネ意識が非常に高く、省エネの取り組みを実施している住宅では目標を達成できている。目標達成のためには古い家電の買い替え促進や、住民の行動変革を促す必要がある。
省エネ	省エネ 原油換算	[省エネ法] 原油L/人	▲298 (781→483)	▲435.4 (781→345.6)	146.1% (達成)	
ピークカット	ピークカット(夏の13-16時)	カット率 %	-60.7%	-41.6%	68.5%	ピークカット開始時点での蓄電池の充電量が不足しており、ピークカット時間帯の負荷を放電でフォローしきれなかった。⇒再確認
ピークカット	ピークカット(夏の13-16時)	カット量 kW/人	-0.157	-0.107	68.1%	同上
ピークカット	ピークカット(冬の18-21時)	カット率 %	-58.2%	-62.4%	107.3%	(夏の課題を解決し、目標達成)
ピークカット	ピークカット(冬の18-21時)	カット量 kW/人	-0.257	-0.276	107.4%	(同上)

BEMS

分類	項目	単位	2014年度の 目標値 (A)	2013年度の 実証値 (B)	達成率(%) (B/A)	目標未達成の場合の要因
省CO2	EMS導入	kg-CO2	-5.0%	-3.2%	64.0%	熱源最適制御に関しては、一部をローカル制御に任せた簡易制御としていたため、狙った制御(最適運転)ができなかった。(冬季は最適制御を実施し-5.9%達成)
省CO2	インセンティブ誘導型DR(テナント)	kg-CO2	-2.0%	-0.9%	45.0%	予定していたテナント数を確保できなかった。 (2013年度の実証値には見える化による削減量は含まず)
ピークカット	電力(夏・昼)	kWh	-6.0%	-10.7%	178.3%	(達成)
ピークカット	電力(冬・夕方)	kWh	-2.7%	-2.8%	103.7%	(達成)

EV充電管理

分類	項目	単位	2014年度の 目標値 (A)	2013年度の 実証値 (B)	達成率(%) (B/A)	目標未達成の場合の要因
ピークカット	EV充電電力のピークカット/シフト率	%	-35%	-34% ※チャンピオンデータ	97%	EVユーザーに対して十分なインセンティブが提供できていない。 ※2013/11/21~11/27のデータ

大規模電力デマンドリスポンス

分類	項目	単位	2014年度の 目標値 (A)	2013年度の 実証値 (B)	達成率(%) (B/A)	目標未達成の場合の要因
省エネ	原油換算 (省エネ法)	L/人	-12%	-0.02	20.0%	家電の買い替え率が現状では約20%のみであるため。 ※目標値は地域に50%程度存在すると考えられる旧家電を全て買い替えた場合の数値。 夏季省エネコンサルで約20%の家電が買い替えられた。
省エネ	全エネルギー消費 (省エネ法)	MJ/人	-12%	-0.02	20.0%	
省CO2	CO2	kg-CO2/人	-10%	-2.0%	20.0%	
ピークカット	電力(真夏・昼)	kWh/人	-21%	-0.159	75.8%	DR効果を計測するために3つのCPP単価を均等に発動しているため。 (本実証はDR効果を計測するためのもので、実際には効果の高い施策を発動する)
ピークカット	電力(真冬・夕方)	kWh/人	-12%	-0.184	153.3%	-

※ピークカットの2013年度実証値は2012年度結果から計算

1. 実証プロジェクト全体の状況

(2) スマートコミュニティのメリット

「けいはんなモデル」のスマートコミュニティ

- ➡ 地域住民の理解を得て、産学公住が一体となって、
 - ・太陽光発電をはじめとする再生可能エネルギーの大規模な導入
 - ・エネルギー消費の「見える化」や、ユーザーの意思を反映したライフスタイル等に応じたエネルギーマネジメントシステムが導入され、日常的に省エネ・省CO2行動を実践
- ➡ QoL(生活の質)を犠牲にすることなく、エネルギー消費の最小化のみならず、単位あたりCO2総排出量を削減
- ➡ 「エコ」がけいはんなに暮らす人々の「文化」になり、生活の質が大きく向上

『けいはんなe²未来都市創造プラン』に係るパブリックコメント抜粋

- ・クリーンなエネルギー源の開発、CO2削減対策とともに、エネルギーの大量使用の流れを止め、自然エネルギーの活用や、熱関係(冷暖房)、運輸関係も含めた省エネ対策を推進すべき。
- ・「産」は企業の採算面から、「住」は住民自身の生活の観点から、それぞれ受益者の視点でプランの成否を決定するキーパーソンであるので、特に「産」と「住」の意見を重視することが大切ではないか。

『けいはんなe²未来スクエア』(ショールーム)見学者アンケート結果

- ・自分の地域をどうしたいのか、住民の意識向上も必要であるとわかった。
- ・最終的に、地域のエネルギーを地域で消費する社会ができればよいと感じた。
- ・もっと政府・自治体と企業が連携できるような取組があるとよいと感じた。

住民にとって、快適な居住・就労環境と、省エネ・省CO2が調和

1. 実証プロジェクト全体の状況

(2) スマートコミュニティのメリット

スマートコミュニティ実現に向けてのアプローチ

■①設備のスマート化、②マネジメントモデルの導入、③再生可能エネルギーの活用の3ステップにより、省エネ・省CO₂を着実に推進



1. 実証プロジェクト全体の状況

(2) スマートコミュニティのメリット

実証の取組の情報発信

➔ スマートコミュニティの理解促進に貢献

けいはんなe2未来スクエア(ショールーム)

■ けいはんな実証を、見学者が「見て・触れて・体感」



■ H25年度見学実績

212件(国内182件・海外30件)

2,415名(国内2,102名・海外313名)

京都スマートシティエキスポ2014

H26.3.26(けいはんなプラザ)

~3.27(京都国際会館)

※今後も継続して実施の予定

■ 京都からスマートシティの情報を世界に発信

- 4地域実証や東北復興支援地域の取組みのパネル展示
- パネルディスカッション

「スマートシティの創造に向けた都市づくり

・社会システムの構築」

(参考)パネリストの意見

- ・市民にスマートシティの意味と目的をわかってもらわないといけない。
- ・生活が改善し、社会的状況が良くなることを理解してもらう。
- ・新技術を活用して、よりシンプルな生活ができるようになる。
- ・市民との対話が必要で、多くの人たちと繋がらなければならない。

等

1. 実証プロジェクト全体の状況

(3) 実証プロジェクトの全体像

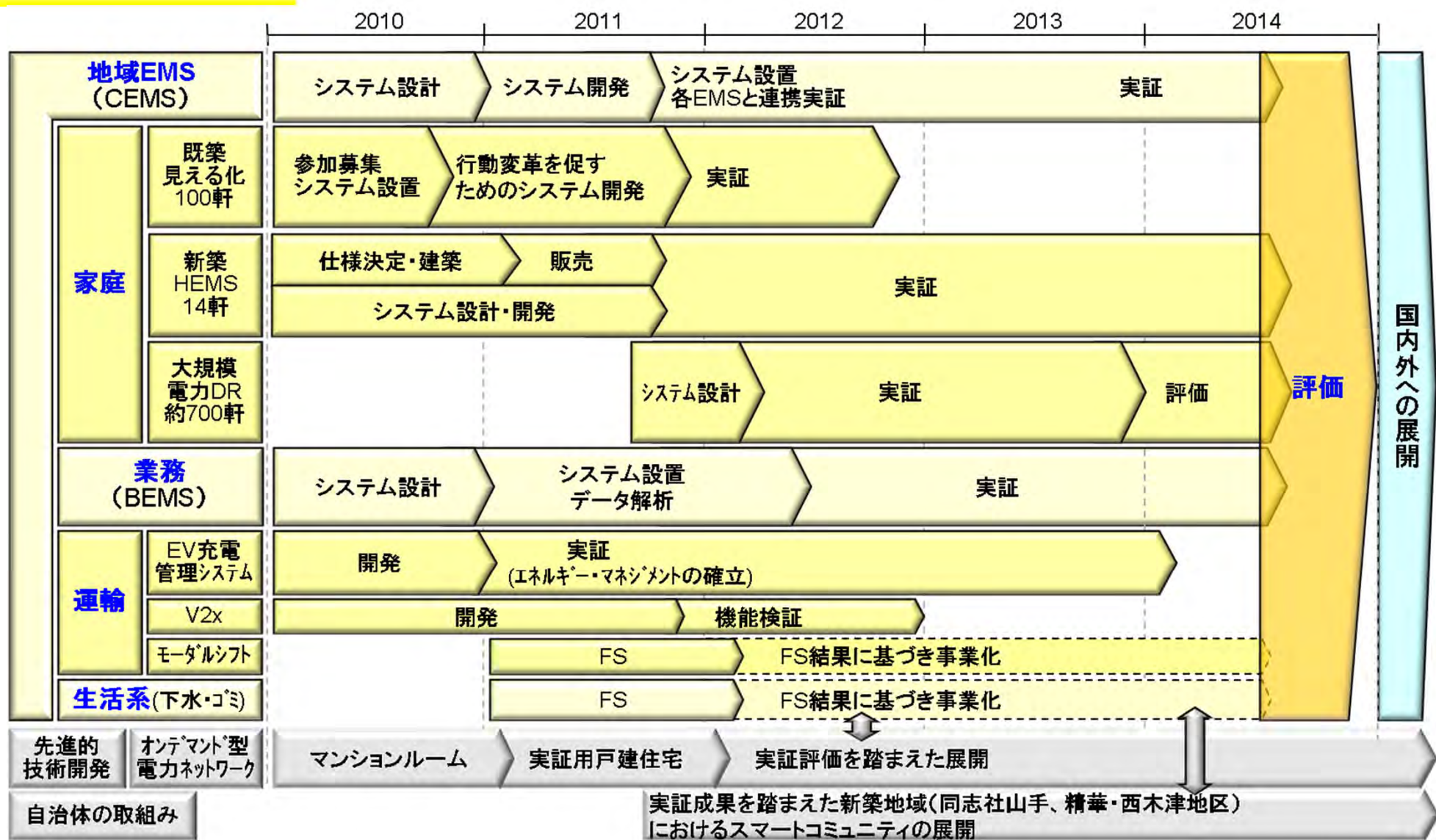
- 住宅(HEMS)、ビル(BEMS)、EV(EV管理センター)などのデータを収集し、CEMSが地域のエネルギー使用状況を把握
- 電力系統側(系統模擬システム)とも連携し、地域全体としての最適なエネルギー利用計画を立案し、各EMSに電力使用目標値への追従を要請
- これにより、地域での再生可能エネルギーの利用最大化、負荷抑制等、系統側と連携して地域エネルギー利用の効率化や電力需給の安定化を目指す



1. 実証プロジェクト全体の状況

(3) 実証プロジェクトの全体像

事業スケジュール



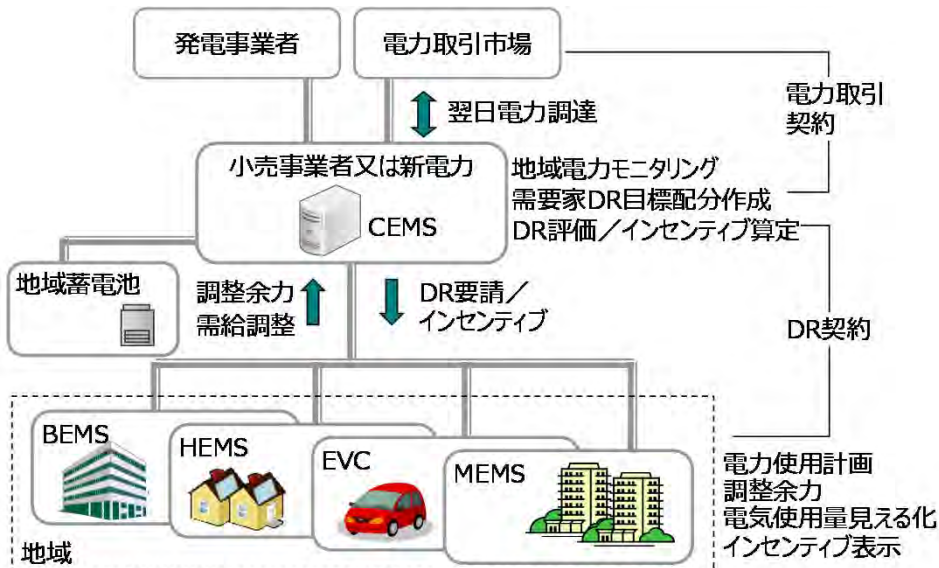
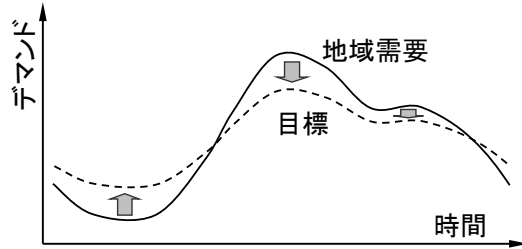
(1) CEMS<これまでの取組と成果>

■けいはんなCEMSの事業モデルとして、電力需給調整モデル(同時同量モデル)とピークカットモデルの二つを想定

事業モデル1 電力需給調整モデル

● モデルと特徴

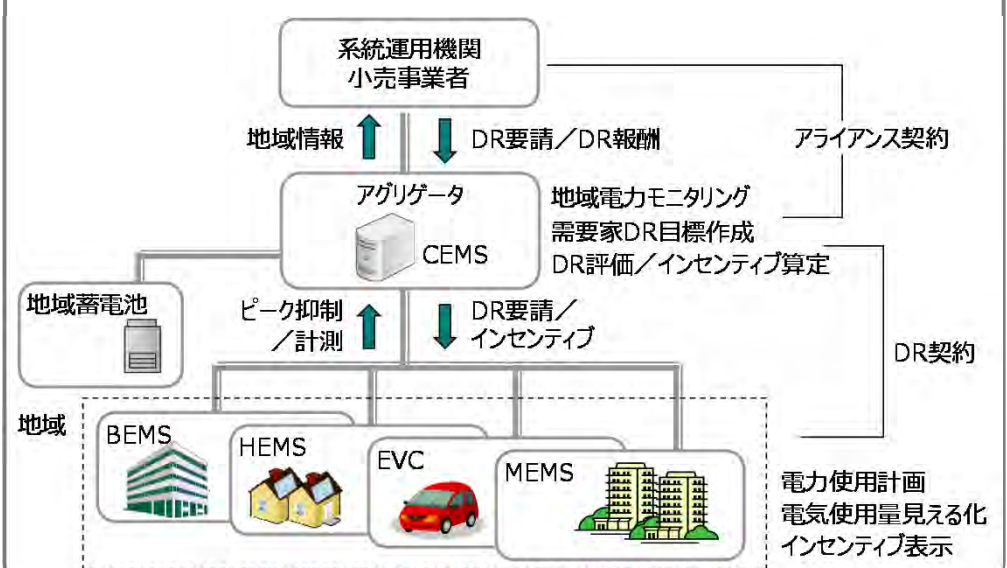
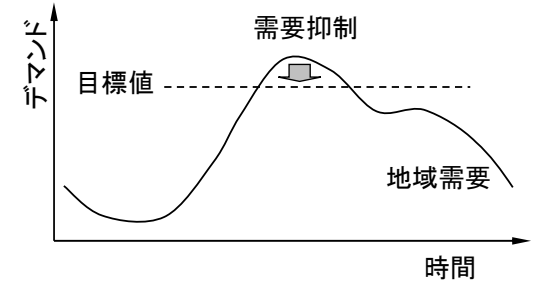
- ✓ 需要家の電力を電力市場から調達する小売事業者の需給モデルを想定
- ✓ 地域需要が、小売り事業者の設定する目標に誘導されるように、インセンティブを設定しDRを要請(最適インセンティブモデル)
- ✓ 需要家の特性に応じたDR目標配分を行い、且つ地域蓄電池も利用しながら地域全体で効果的・経済的な需給調整を図る



事業モデル2 ピークカットモデル

● モデルと特徴

- ✓ 電力系統側の要請に基づき、地域のピーク時間帯の負荷を抑制するアグリゲータのモデルを想定
- ✓ CEMSのDR要請(インセンティブ)に応じて需要家が需要抑制、需要家は需要抑制量に応じた報酬を得る(PTR方式)
- ✓ 事業モデル1の地域蓄電池をピークカットにも活用



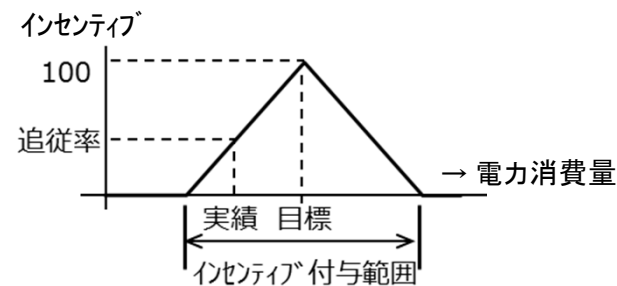
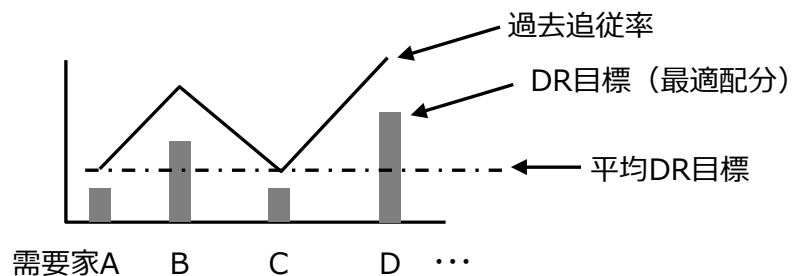
2. 各実証の状況

(1) CEMS<これまでの取組と成果>

けいはんなCEMSのこれまでの主な成果(その1)

■ DR目標配分最適化(電力需給調整モデル)

✓ 需要家毎のDR追従性実績に応じたDR目標配分により、地域としてDR効果を高める手法を検証

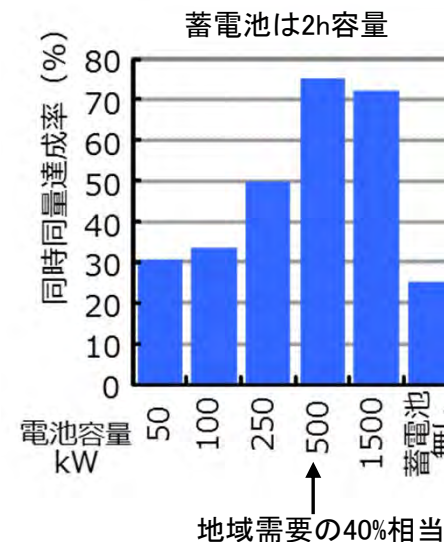


⇒DR追従性の高い需要家にDR目標を多く配分することが効果的
 ⇒HEMS14軒で評価を行った結果、地域全体の追従率で40%から57%に向上
 ※ 追従率：インセンティブ付与範囲で目標到達度合

■ 地域蓄電池の有効性(電力需給調整モデル)

✓ 30分毎到達予測に基づく蓄電池の同時同量アルゴリズムを導入し、その効果を確認
 ✓ 蓄電池容量をパラメータに同時同量達成の制御精度を検証

⇒蓄電池容量増加に対して制御精度は向上するが、約40%程度で頭打ち
 ⇒蓄電池無しに比較して同時同量達成率が25%から75%に向上



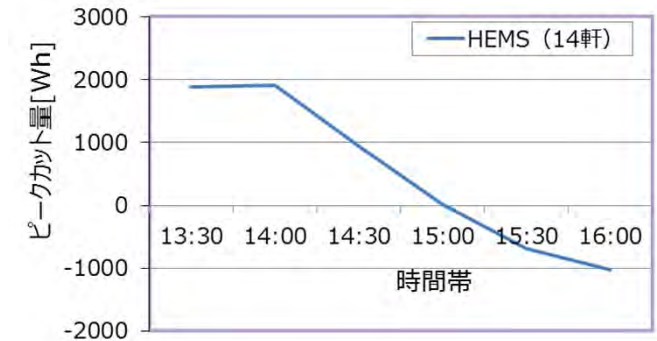
(1) CEMS<これまでの取組と成果>

けいはんなCEMSのこれまでの主な成果(その2)

■ 輪番制ピークカット実証

- ✓ ピークカットDRの時間帯を3hから1hに短縮した輪番実施の効果を検証

- ⇒ 輪番制の効果は高く、1hに短縮することで、HEMSピークカット率が13ポイント上昇(3.6%から16.6%へ)
- ⇒ 節電のきっかけを得るのに1h程度の要請なら住民の協力意識が高いことも判明(住民アンケートの結果)



3hピークカットの例(HEMS対象)
※時間と共に効果が減少

■ 電力需給調整モデル/地域蓄電池の経済性(シミュレーション)

- ✓ インセンティブを最適化する電力需給調整モデルについて、将来市場を想定して事業性を検証
- ✓ 地域蓄電池について、需給調整(同時同量制御)と併せてピークカットやピークシフトにも活用し、投資効果も含めた蓄電池の経済性を検証

※ 前提条件: 対象負荷: 業務用施設 500kW × 1000件、市場価格: JEPX取引価格の実績(将来価格変動2倍を想定)
地域蓄電池コスト: 7万円/kWh(将来価格想定)、DRの価格弾性値: 0.2程度を想定

- ⇒ 電力需給調整モデルに運用により、小売事業者で総売上の1.5%、需要家で4.1%のメリットを創出
- ⇒ 蓄電池は需要規模に対して適切な容量が存在し、最も投資効果の高い蓄電池容量は地域需要の20%程度
- ⇒ 本事業モデルは小売事業者の収益向上に貢献すると共に、電力需給の安定化を通じてこの仕組みが再エネの普及促進に資することを期待

2. 各実証の状況

(1) CEMS<今年度に実施予定の事業概要、実施すべき理由>

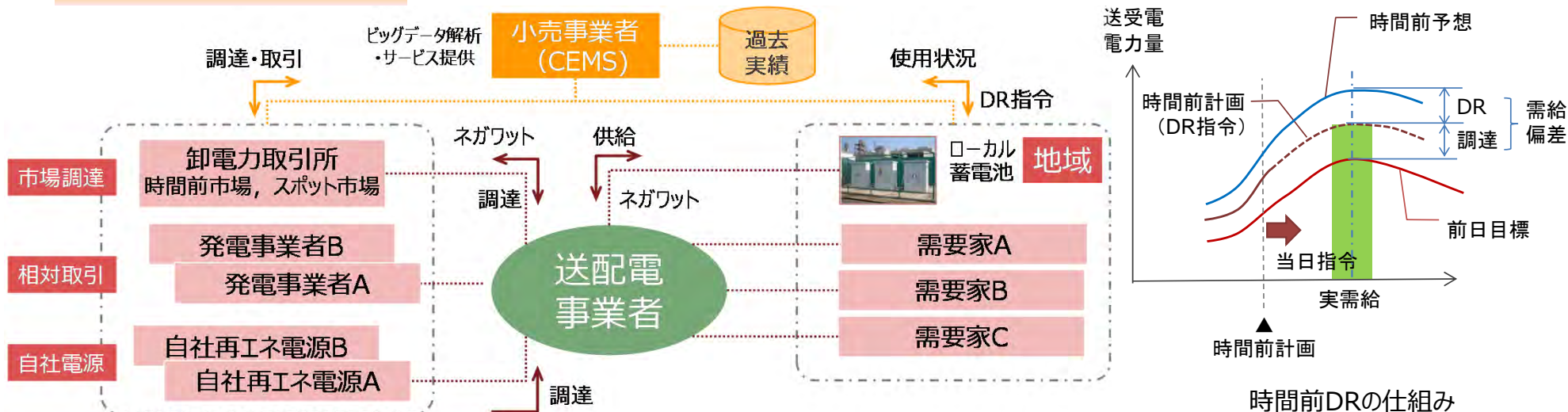
今年度の取組み、事業の必要性(意義)

- H25年度は前日計画に基づく電力需給調整モデルを実証したが、この展開として、H26年度は新たに時間前市場に基づくデマンドレスポンス(時間前DR)の実証に取り組む
- 小売り自由化後の電力取引市場を先取りしたモデルで、時間前DRで需給調整の経済最適を追及する試みとして意義を持つ

実施の概要

- 前日計画に対する当日の偏差に対し、調達/DRの最適組合せで時間前計画を立案
- 時間前計画において、H25年度に検討した最適インセンティブモデルを導入
- DR手法として、過去実績に基づく最適DR配分の他、新たに需要家のDR余力を考慮した動的なDR配分手法を導入
- 将来の時間前市場を想定したモデルの事業性をシミュレーションで検証

事業モデルのイメージ



(1) CEMS<今後の事業展開の課題と方向性(1)>

■ 想定する事業の展開先

本実証事業で開発されたCEMSは、需給逼迫時に需要抑制を司るアグリゲータ向け※、或いは将来の小売自由化、電力取引市場活性化等電力システム改革後を睨んだ小売事業者向けのビジネス展開を想定している(※米国におけるCSP:Curtaiment Service Providerが先行事例)。

現状ではまだ市場として立ち上がっていないが、電力システム改革が進む数年後には市場が立ち上がるものと想定。

■ 事業者(顧客)の意見

今後、事業者とも調整しながら事業性を見極めを行っていく。

<1顧客の意見> 将来システムが必要になれば、本実証のシステムも参考の上検討したい。

■ 事業性について(DRの費用対効果)

電力需給調整モデルについて、将来市場の想定に基づき、500MW規模の需要家についての収益性を検討した。(前々頁参照)

小売事業者で、総売り上げの約1.5%(4億円に相当)の年収益が見込まれ、この収益でCEMSの初期費用・運営費用を回収することは可能と考えられる。

電力システム改革による市場環境の変化が読めないところもあり、今年度の検討で、時間前DRモデルの事業性検討と併せて費用対効果の再検証を行う予定である。

(1) CEMS < 今後の事業展開の課題と方向性(2) >

■ 事業展開に向けた今後の課題

- a) 電力需給調整モデルの小売市場での実運用
小売事業者による実証運用により課題を抽出し、事業性を見通しを得ること
- b) 需要量や発電量の予測精度の向上
事業者と需要家で共有できるベースライン設定手法の構築
- c) DRに価値を付けられるための環境整備
人の行動には限界あり、持続性・担保性のある仕組みが必要。需要家負荷制御の普及や制度の整備など
- d) DRを構築するインフラ環境の整備
BEMS、HEMS、スマートメーターの普及、及び関連する機器間の接続標準化の構築等

■ 事業展開のロードマップ

✓ 現状ではDRはまだ市場として立ち上がっていないが、電力システム改革が進む数年後には市場が立ち上がるものと想定。市場が立ち上がるまでの期間は、実証事業への参加をしつつ、実際の環境下でインフラを含めた要求仕様など事業化の要件を明らかにし、個別案件でノウハウを蓄積しながら事業者と一体で事業性を見極めを行っていく。

	H26	H27	H28	H29	H30～
国の電力システム改革(計画)		広域系統運用 機関創設	小売全面自由化 1時間前市場創設		送配電法的分離 リアルタイム市場創設
事業化計画	実証事業／事業見極め 				

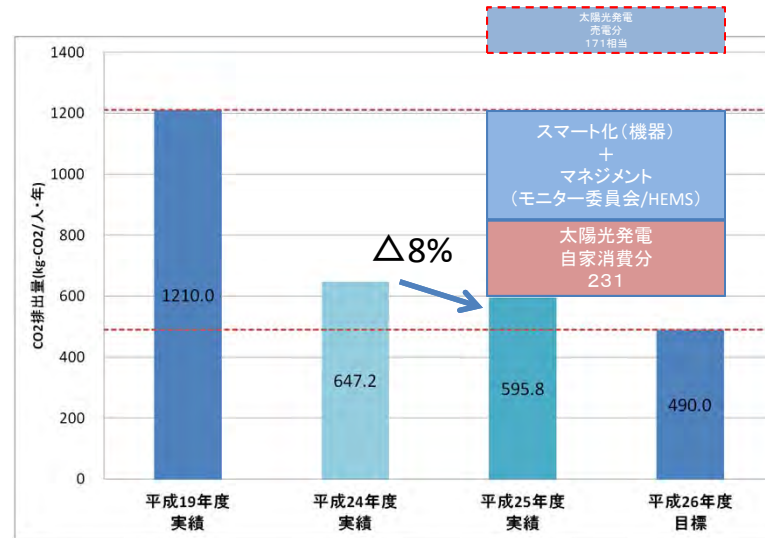
(2) HEMS<これまでの取組と成果>

①省エネ・省CO2実績評価(環境負荷低減、化石燃料節約、エネルギー経済合理性)

★スマート機器、PV発電と蓄電池システムを用いて省CO2、省エネの実現
 ★HEMSによる見える化や、モニタ委員会活動によるマネジメントで省エネ促進

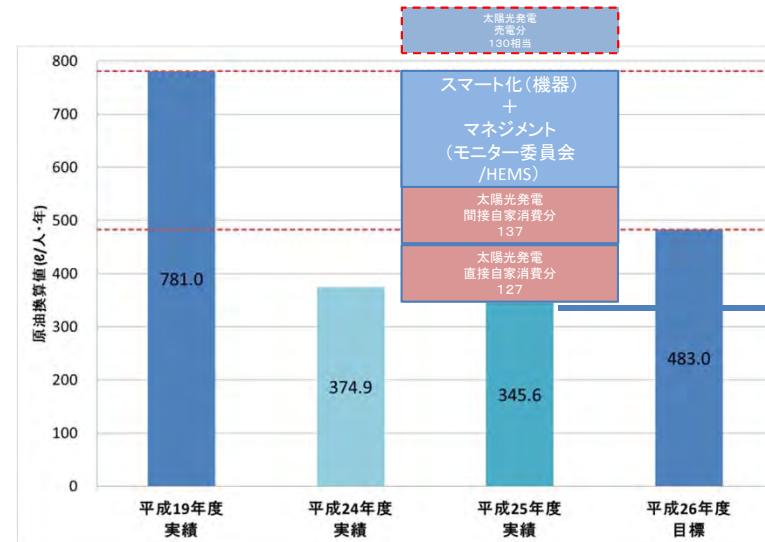
■省CO2
 CO2排出量(kg-CO2/人・年)

ベース1210kg-CO2/人・年
 H26目標 490.0kg-CO2/人・年
 H25実績 595.8kg-CO2/人・年
 H25結果:未達
 ⇒H26に再度測定



■省エネ
 原油換算値(ℓ/人・年)

ベース 781.0ℓ/人・年
 H26目標 483.0ℓ/人・年
 H25実績 345.6ℓ/人・年
 H25結果:達成



2. 各実証の状況

(2) HEMS<これまでの取組と成果>

②ピークカット実績評価(需給ひっ迫時の需要家サイドでの対応)

★HEMSからの蓄電池システムの制御や燃料電池によるピークカット
 ★HEMSによるデマンドプロファイル目標追従型蓄電池システム制御が特徴

■平成25 夏

目標:0.101kW/人
 実績:0.150kW/人
 結果:未達

■未達考察
 ・充電不足

	平成24年ベース (負荷)	平成26年目標	平成25年実績
ピークカット指標 全体(kW/人) (負荷-ガス発電-放電)	0.257	0.101	0.150
全体削減率(%)	-	-60.7%	-41.6%
蓄電池システム(kW/人) (放電によるカット量)	-	-0.129	-0.077
設置住宅:10邸			[-0.127(kW/台)]
蓄電池削減率(%)	-	-50.0%	-30.0%
燃料電池(kW/人) (ガス発電)	-	-0.028	-0.030
設置住宅:4邸			[-0.329(kW/台)]
燃料電池削減率(%)	-	-10.7%	-11.6%

■平成25 冬

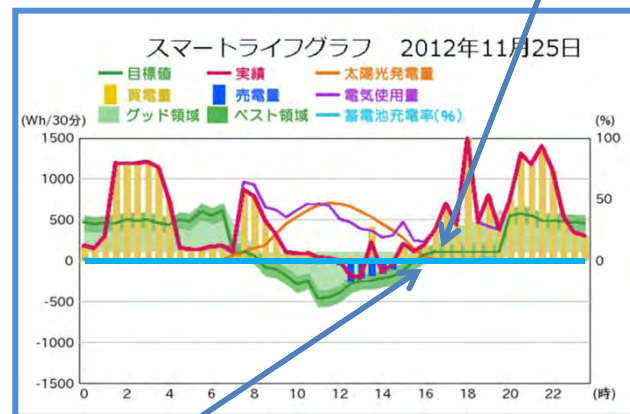
目標:0.185kW/人
 実績:0.166kW/人
 結果:達成

■達成考察
 ・充電対策実施

	平成24年ベース (負荷)	平成26年目標	平成25年実績
ピークカット指標 全体(kW/人) (負荷-ガス発電-放電)	0.441	0.185	0.166
全体削減率(%)	-	-58.2%	-62.4%
蓄電池システム(kW/人) (放電によるカット量)	-	-0.206	-0.231
設置住宅:10邸			[-0.630(kW/台)]
蓄電池削減率(%)	-	-46.7%	-52.3%
燃料電池(kW/人) (ガス発電)	-	-0.051	-0.045
設置住宅:4邸			[-0.457(kW/台)]
燃料電池削減率(%)	-	-11.5%	-10.1%

■蓄電池システム蓄電電力量確保例 放電余力なし

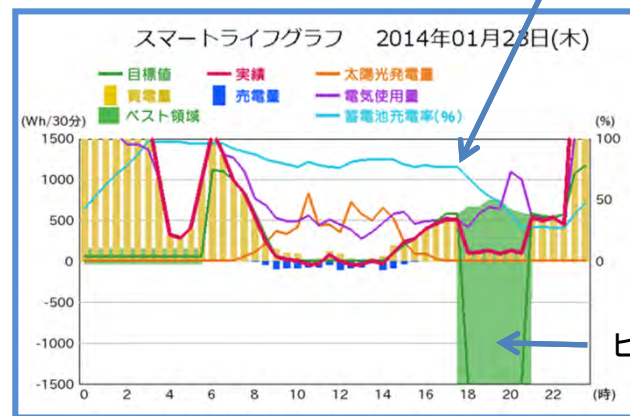
■システムからの
 夜間充電
 <なし>



ピークシフト

放電余力あり

■システムからの
 夜間充電
 <あり>



ピークカット

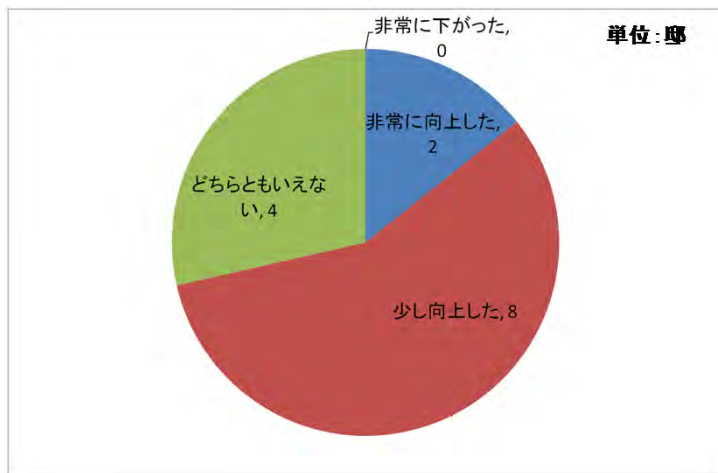
■結果:放電余力があり、ピークカットに対応

2. 各実証の状況

(2) HEMS<これまでの取組と成果>

③ 会議・アンケートによる意識調査(アンケート抜粋)

Q1. 共通／個別アドバイスを受けて、省エネ意識は向上しましたか？



Q1の理由

<非常に向上した／少し向上した>

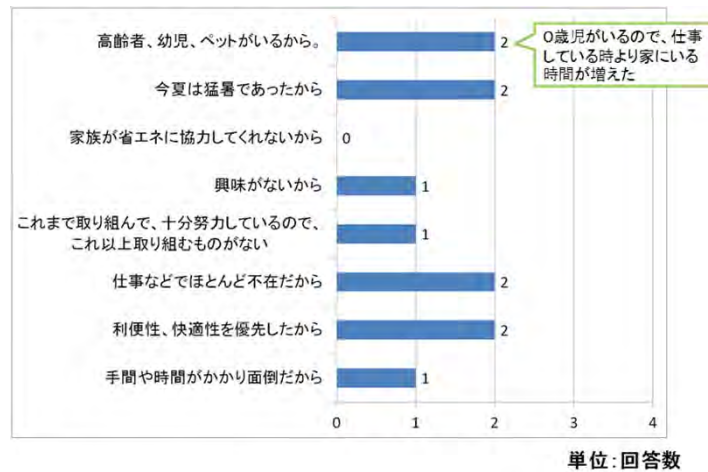
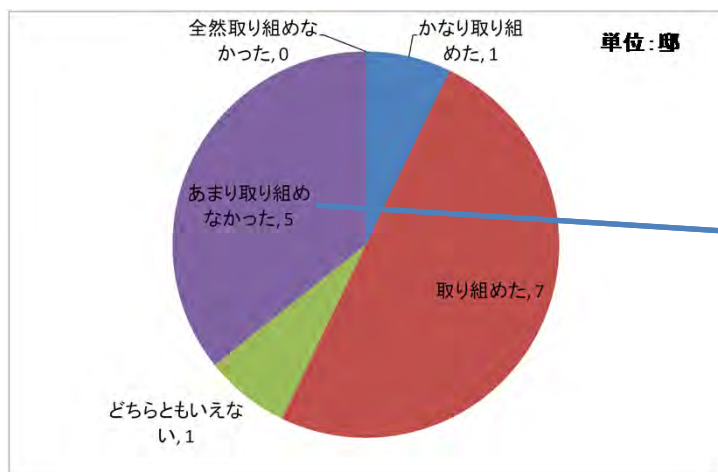
- ・ 宅内表示端末を意識して見ている。
- ・ 電気の使用についてよく見るようになった。
- ・ 具体的なアドバイスがもらえたから。
- ・ 普段やっていない省エネ方法に気づかされた。
- ・ 夫婦で聞きに行きましたので、夫婦共通の認識となった。
- ・ 意識しているが、既の実施しているものが多いため。

<どちらともいえない>

- ・ 個別アドバイスで受けた内容は実施していた。
- ・ 新しい情報がなかったため。
- ・ 省エネの取り組みを色々やっている割には結果が出ていないため。

意識は高い

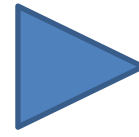
Q4. 全体として、省エネアドバイスの内容など省エネに取り組めたと思いますか？



省エネより優先することがある

(2) HEMS<今年度に実施予定の事業概要、実施すべき理由>

～H25年度
実証環境(14邸)の構築
省エネ・ピークカット測定→達成や未達



H26年度
追加施策の実施
未達項目の再測定

- ①省エネ・省CO2の取り組み(実施理由:目標未達項目の測定のため)
 - ②省エネ・省CO2の実績評価(実施理由:目標未達項目の測定のため)
- 省CO2の具体的取組

■機器スマート化を住民に促す活動を行う

- 古い冷蔵庫を、最新の冷蔵庫へ買替え促進: $\Delta 9.6$ (kg-CO₂/人・年)
- 消費電力の大きなプラズマテレビを液晶テレビに買替え促進 $\Delta 6.1$ (kg-CO₂/人・年)
- ⇒買い替え効果合計 $\Delta 15.7$ (kg-CO₂/人・年)

■マネジメントにより、機器の使用頻度、使用時間を意識づける

- 省エネアドバイス
- 電気:機器設定の徹底、利用方法の見直し
- ガス:お風呂の連続入浴、圧力なべの利用、など

■再生可能エネルギー

- 売電 171(kg-CO₂/人・年)相当を、活用し、さらに蓄電池に充電や、太陽光発電の直接消費増大により自家消費率向上

③エネルギー機器と連携する蓄電池システムの利用技術の評価

CEMS-HEMS連携

夏のピークカットの測定

(実施理由:目標未達項目の測定のため)

- 充電対策済・・・達成見込み



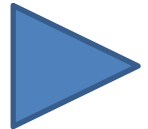
□ポイントグラフ

デマンドレスポンス実証のインセンティブポイントをグラフで表示

2. 各実証の状況

(2) HEMS<今年度に実施予定の事業概要、実施すべき理由>

～H25年度
機能確認のための実証
HEMS運転モード固定



H26年度
QOL維持のための実証(ミックスモード)
住民によるHEMS運転モード選択

④ マネジメントの高度化の評価(実施理由:住民行動把握、HEMSのミックスモードの価値評価)



□エネルギー費用目安

■エネルギーの金額目安表示

電気とガスの量を金額換算して表示することで省エネを加速仮想的に料金メニューを選択できるなど、経済合理性を加味したマンマシンインターフェイスの評価をアンケート等で行う。



□HEMSモード画面

■住民による運転モード選択

「環境性」、「経済合理性」、「社会的要請」、「ミックス」が可能で住民の意思を反映。翌日の運転方法を、住民が自ら設定し、実証に参加できる環境を提供することで、住民のQOLを維持し、無理なく実証に参加できているかを検証する。マンマシンインターフェイスの評価を操作ログ、アンケート等で評価する。

住宅をターゲットとしたビジネスを行う際、いろいろな立場の事業者(自治体、電力会社、新電力、アグリゲータ、機器メーカー等)がサービスを提供する際に参考となる住民行動として、環境性、経済性、社会的要請に対する意識について把握する。また、ミックスモードのHEMSにおける価値の検証を行う。

⑤ HEMS(新築14邸)実証に対する会議・アンケートによる意識調査

(実施理由:実証終了のため)

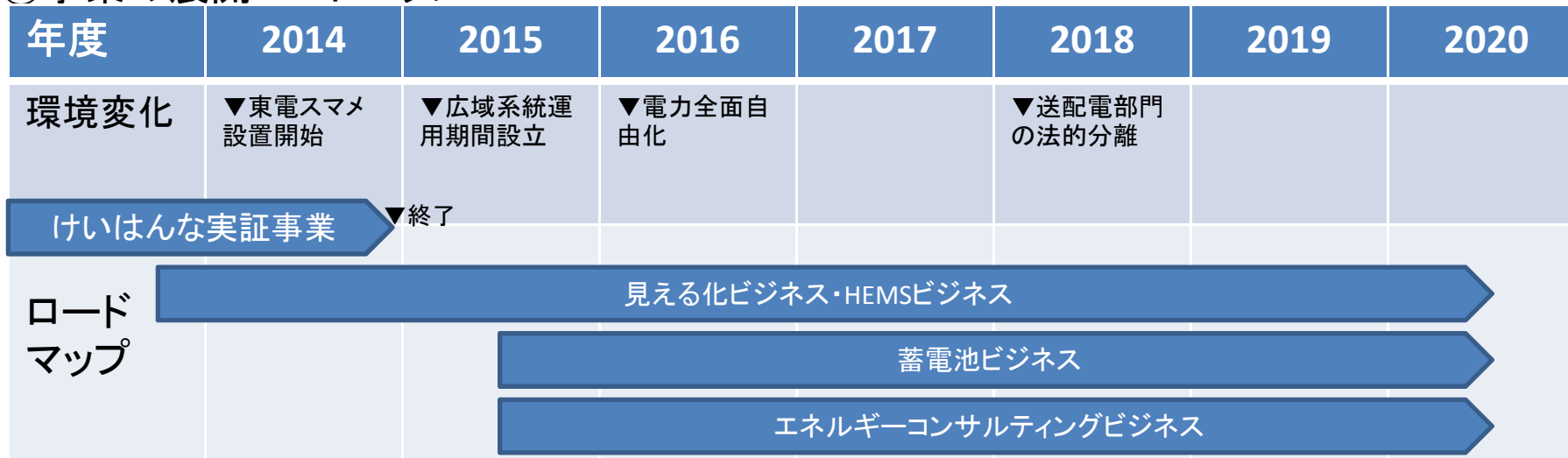
2. 各実証の状況

(2) HEMS<今後の事業展開の課題と方向性>

①想定される展開先(事業領域・分野)

- 電力 エネルギーコンサルティング
- 通信 新電力サービス
- 電機 見える化ビジネス、HEMSビジネス、蓄電池ビジネス

②事業の展開ロードマップ



③実証事業の対象住民、事業者の感想・意見(住民へのアンケートより抜粋)

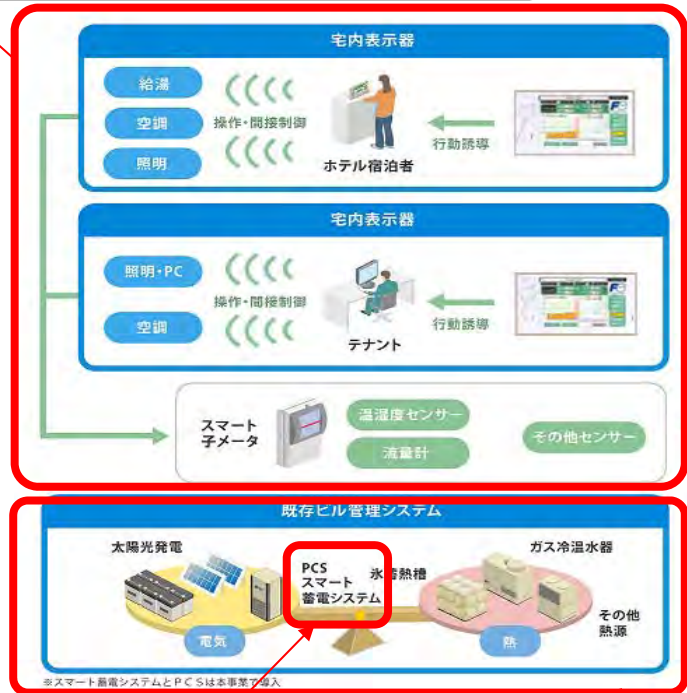
Q14. 「このような画面・機能が欲しい」「このような情報が見たい」「この画面が見づらい、意味が解らない」などがあればお書き下さい。

- ・電気使用量ではなく、電気料金がリアルタイムで見れたら良い。
- ・一定の使用量を超えるとアラームがなるなど無意識に生活していても気付きを与える仕組みがあれば意識が高まる。
- ・アンケート等を宅内表示端末上で回答できたらいいですね。
- ・概算金額で表示ができるようにしてほしい。
- ・充電量が%表示されるともっと見やすい。
- ・天気予報は当日、翌日だけでなく、1週間くらいの予報を見れると良いと思います。
- ・蓄電システムの電力使用(充電)がどうなっているか分かるようにしてほしい。
- ・省エネ方法の紹介、時事ニュース
- ・インターネット
- ・個別アドバイスが画面に出てくれたら、すごく利用すると思います。「あなたの家は、今〇〇が無駄なので、〇〇してください」など

(3) BEMS<これまでの取組と成果>

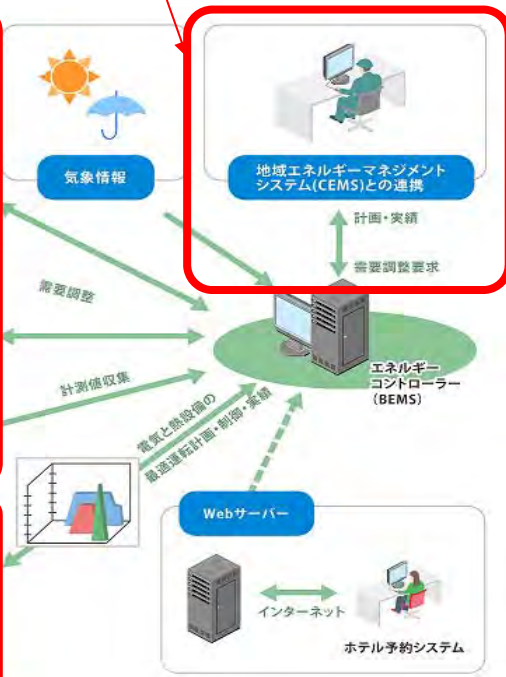
エネルギーコントローラを新規導入することで、CEMSやビル管理システムと連携し、ビル入居者やホテル宿泊者への省エネ行動を促すとともに、ビル設備全体のエネルギー管理・運用を行う。

②スマート子メータ/宅内表示器によるビルテナント・ホテル客室などに対する見える化・DR(デマンドレスポンス)サービス提供



③蓄電池(30kWh)と施設共有設備による負荷平準化/ピークカット、ピークシフト

④CEMS連携による地域エネルギー最適運用



①エネルギーユーティリティの設備最適運用機能

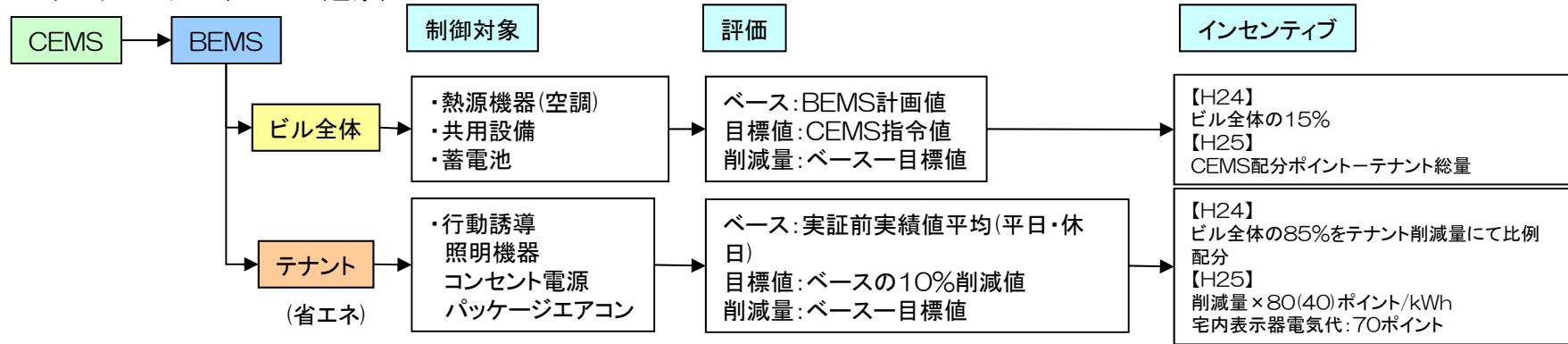
エネルギーコントローラ画面例



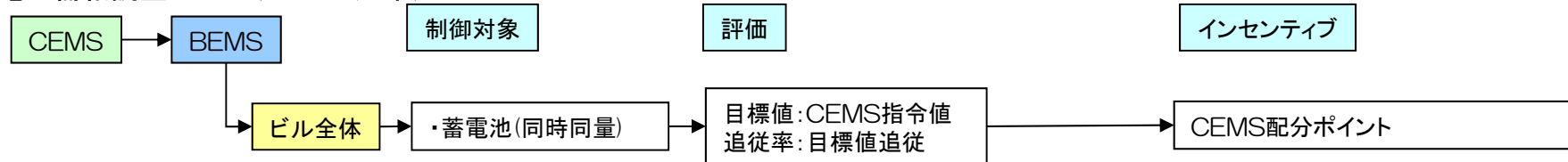
(3) BEMS<これまでの取組と成果>

【実証内容概要】

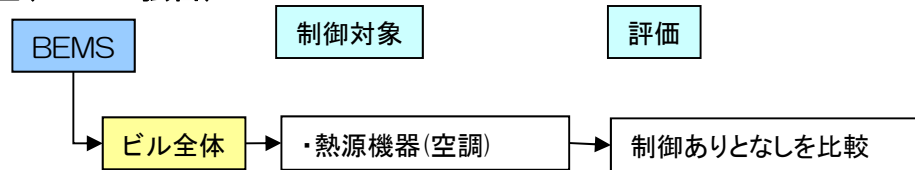
ピークカットモデル(CEMS連系)



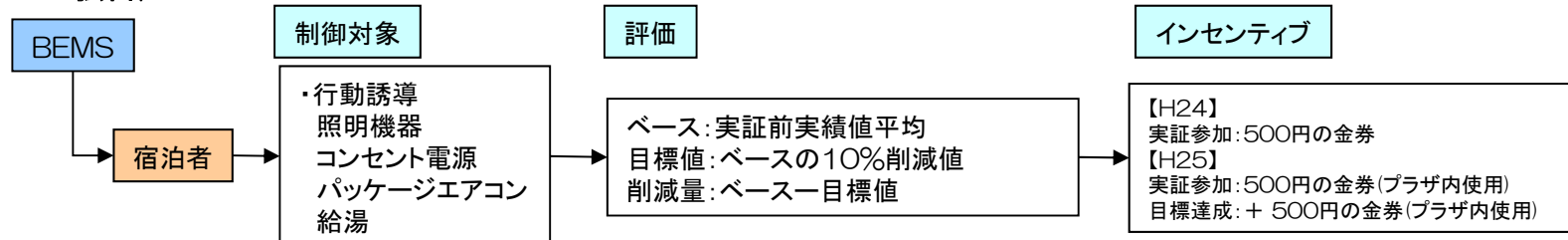
電力需給調整モデル(CEMS連系)



省エネ・省CO2(BEMS独自)



ホテルDR(BEMS独自)



(3) BEMS<これまでの取組と成果>

【技術開発と成果】

(1) エネルギーユーティリティの設備最適運用機能

CO2排出量5%削減目標に対し、夏季約3%(簡易制御)・冬期約5%(出力制御)の削減

- ・エネルギー(電気・熱)需要に見合った供給を、各発電設備、熱源機器がトータルで最も効率の良い運転となるように出力制御(CO2/コスト優先)
- ・新設、既設設備に対しての導入が可能
- ・イベント会場があるような複合施設においても、用途ごとに予測や補正を実施し、最適運用を提供

(2) スマート子メータ/宅内表示器によるテナント・ホテル客室などに対する見える化・DR(デマンドレスポンス)サービス提供

CO2排出量2%削減目標に対し、夏季約0.9%・冬期約0.4%の削減

- ・ビルを利用する各テナントやホテル客室に対してエネルギー使用量を見える化することにより、省エネ推進を図るサービスの提供
- ・DRはビル運用者側とテナント・ホテル宿泊者側の双方向通信を可能にするツールであり、スマート化を図るビルとしてのツールとして提供

(3) 蓄電池と施設共有設備による負荷平準化/ピークカット、ピークシフト

電力5.6%(夏季)・2.7%(冬季)削減目標に対し、夏季約10%・冬期約2.8%の削減(ベース電力1,350kW)

- ・リチウムイオン蓄電池及び施設共有設備を使用した負荷平準化/ピークシフトを実施
- ・スケジュール運転、最適運用計画、目標値制限による負荷制御機能、および、CEMSからの地域要請に合わせた同時同量制御など複数の手法対応

(4) CEMS連携による地域エネルギー最適運用

追従率10%以内目標に対し、13%以内

- ・CEMSからの要請に対し、DRに合わせた各テナントへのDR要請、施設共有設備での同時同量制御等が可能

2. 各実証の状況

(3) BEMS<これまでの取組と成果>

【顧客メリット(投資回収)】

(1)BEMS導入

- 最適運転制御によるコスト削減や負荷制御機能によるピークカットにて契約電力削減
- 運用者の知見に頼ることなく、自動で最適な設備運用を提供する
- 見える化により、課題の抽出や対策ができる
- けいはんなプラザと同規模のビルで想定すると、コスト削減費、契約電力削減費、等で5年投資回収が可能。
インセンティブ分として宅内表示器へ広告を表示させる等で広告料を取り、それを割り当てる等も可能

(2)蓄電池導入

- 蓄電池は、ピークカット・シフトに使用する以外に、災害時の非常用電源としても活用可能であり、重要負荷への無瞬断・無瞬低での電力供給も可能
(蓄電池導入におけるコストメリットをピークカットだけに求めた場合、現在の価格での投資回収は難しい(現在価格の1/5以下が必要))

(3)ホテルBEMS導入

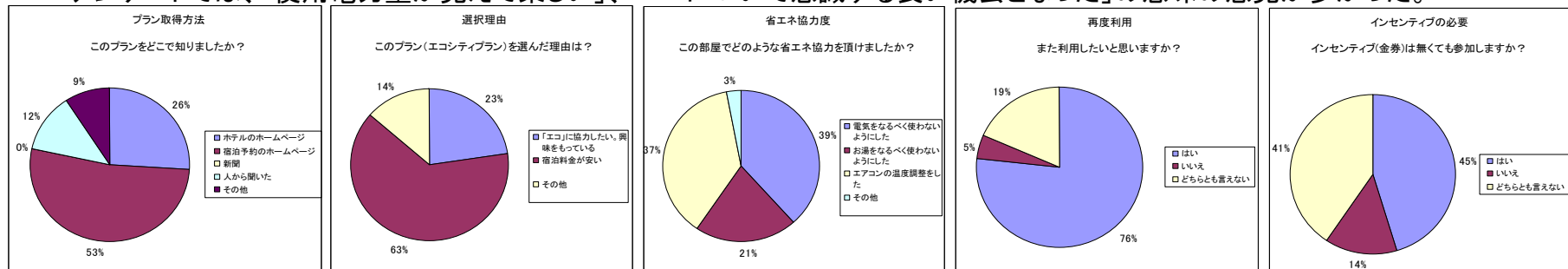
- ホテルにおいても基本的には、(1)と同じ
- 話題性を提供し、集客率を上げることに繋がり、また、その収益を投資回収に加算できる。ホテルにおいては例えば地方自治体と一体となり、観光料等を含めた横展開も考えられる。

【テナントの声】

- 「リアルタイムで使用量が見えて良い」、「インセンティブで社員間の交流がもてた」、「何をしたら良いかわからない」など。

【ホテル宿泊者の声】

- 宿泊者のアンケート結果から、プラン選択の理由は、料金の安さからという人が多いが、結果としては、エコルーム宿泊パックでの利用者の方エネルギー使用を抑えられている。
- アンケートでは、「使用電力量が見えて楽しい」、「エコについて意識する良い機会となった」の意味の意見が多かった。



(3) BEMS<今年度に実施予定の事業概要、実施すべき理由>

【実施予定内容】

(1)新規開発内容

- エネルギーコントローラ機能改善(エネルギー制御・監視画面の拡充、熱源設備最適運用機能拡張、予測機能のイベント時補正機能の改善、シミュレーション機能追加)

(2)実証試験内容

- 設備最適運用機能の改善検証 (新機能: イベント補正機能の改善、熱源制御機能改善による検証、シミュレーション機能による施設変更時の効果試算)
- DR機能検証 (新機能追加によるCEMS追従性の検証、ピークカット・ピークシフト効果の検証と各テナントのDR時空調自動制御を追加)
- BEMS単独によるDR機能検証 (新機能: ビル単独での施設内でのDRの実施)
- 省エネ・省CO2効果検証 (ビル全体は、新機能での効果検証。各テナントは、DR時空調自動制御を追加。)
- ホテルDR効果検証 (インセンティブ付与方法の変更(付与無しも実施する))
- BEMS運用における施設内蓄電池適正容量の検証 (新機能: 蓄電池容量を仮想的に変更し、適正容量を検証)
- 時間前市場に基づくDR対応 (ビル全体は、新機能での効果検証。各テナントは、DR時空調自動制御を追加。)

()内は、昨年度との相違

【実施すべき理由】

- 今後の事業展開のために、顧客が投資回収できるかが最大の焦点である。
- 顧客の多様の施設に対して、省コストや利益を生むことができるメニューを準備し、顧客の設備に当てはまる項目があることがシステム導入に繋がる。
- そのためコントローラ機能を拡張し、その検証を実施する必要がある。また、BEMS単独での展開も考慮に入れる必要がある。

2. 各実証の状況

(3) BEMS<今後の事業展開の課題と方向性>

【想定される展開先】

けいはんなBEMSベースのEMSは、基本的には顧客導入型EMSとして、年間エネルギーコストが1億円以上の施設が対象

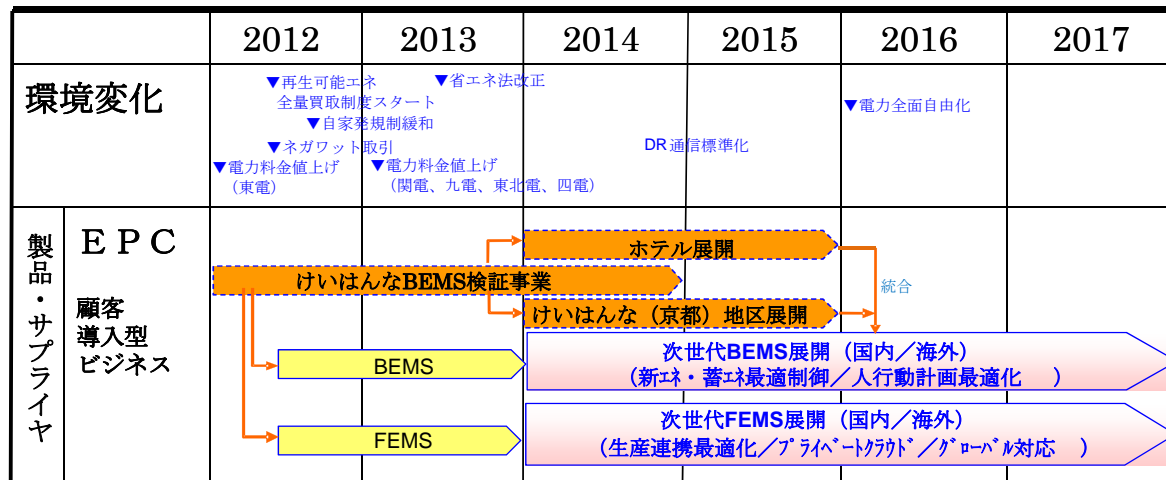
(1)国内

- 大型商業施設
- ホテル(イベント会場がある)
- 中大規模FEMS/BEMS

(2)海外

- 大型商業施設
- 工業団地

【事業展開ロードマップ】



【事業展開での課題】

- 需要家EMS導入に向けた制度化、補助金制度などの普及が必要

2. 各実証の状況

(4) EV充電管理<これまでの取組と成果>

EV充電管理システム

- ◆EVの充電状況を集約管理し、地域内の電力需要と充電設備の稼働状況から、EVの充電タイミングをマネジメントする仕組みを構築（EV管理センター）。
- ◆CEMSと連携することにより、EVバッテリーを地域エネルギーマネジメントのバッファとして活用し、系統への影響を最小とするための総合マネジメントシステムの実現。
- ◆H24年3月より実証開始。

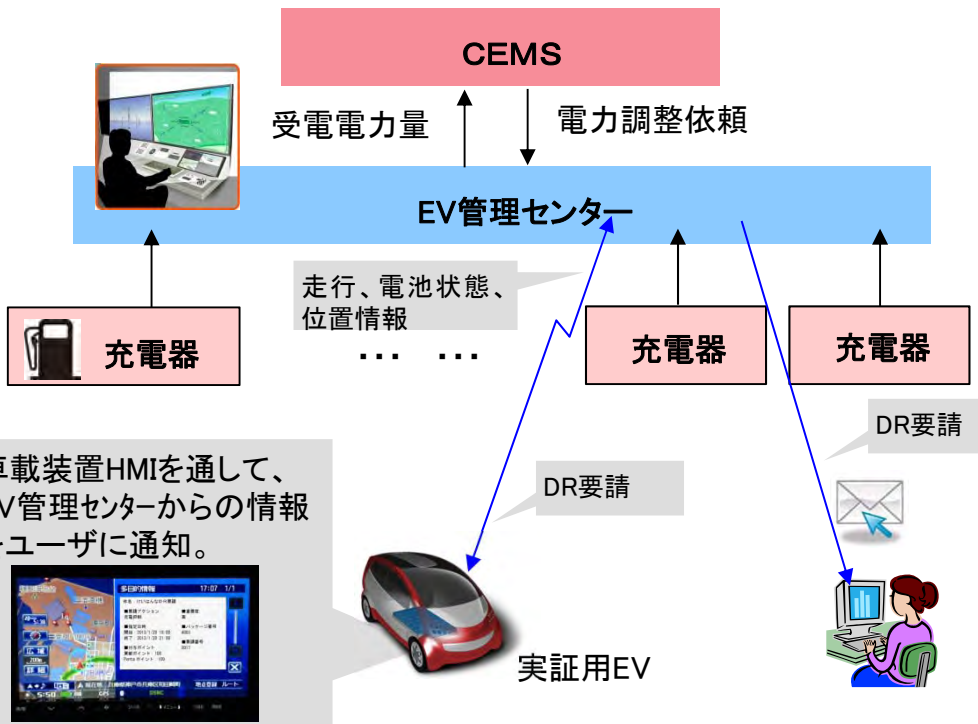
100台のEV導入



急速充電器と普通充電器の設置(普通20基、急速3基)



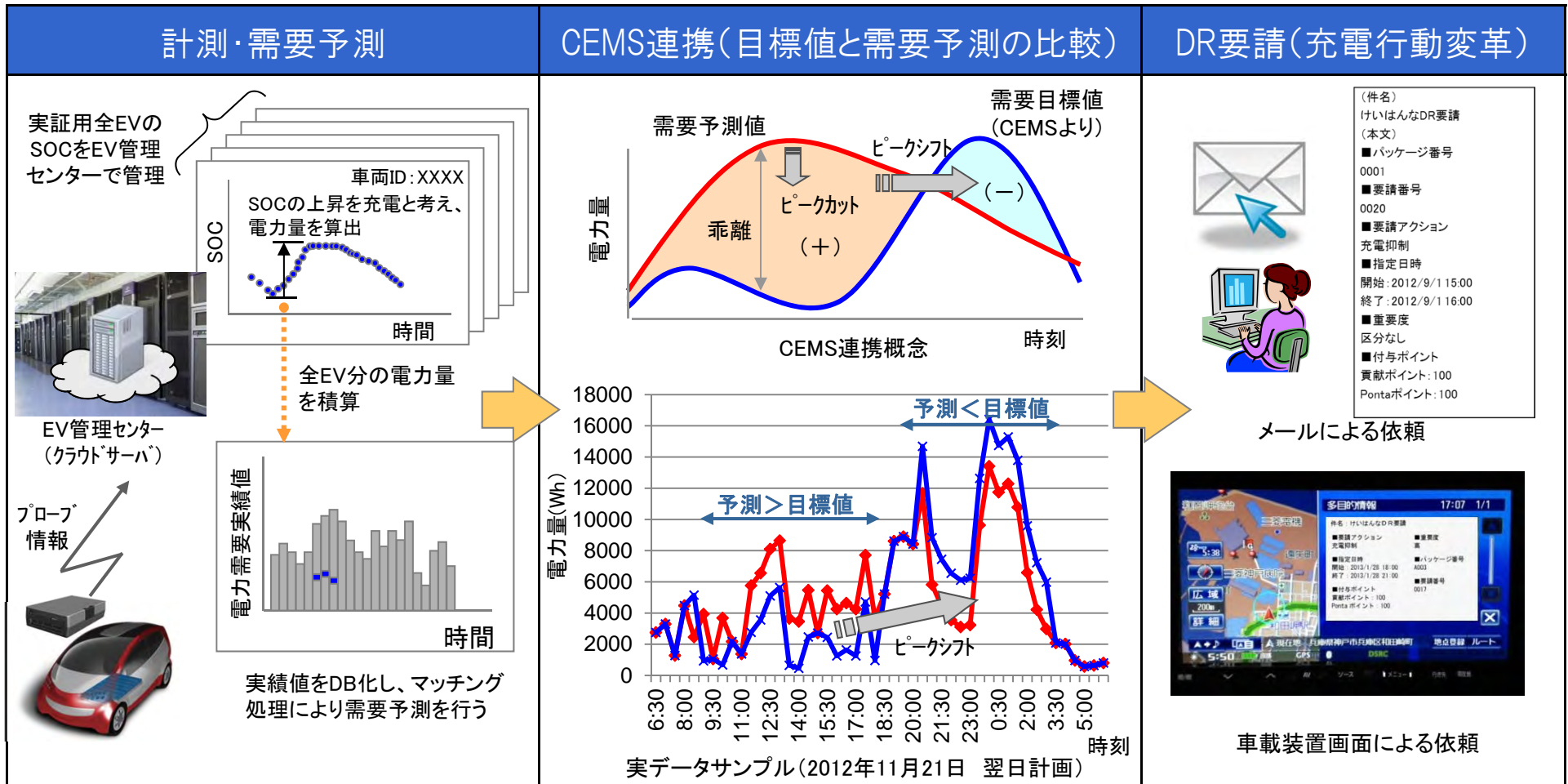
ユーザへのナビゲーション



(4) EV充電管理<これまでの取組と成果>

CEMSと連携したデマンドレスポンス

- ◆EV管理センターにて、EVからのプローブ情報のうちSOCの情報を用いて、充電電力実績値を算出。
- ◆EV管理センターの需要予測値（計画値）とCEMSからの目標値を比較し、乖離が少なくなるようDR要請を行う。
- ◆DR要請は、メール、スマートホン、および車載装置画面を用いて実施。

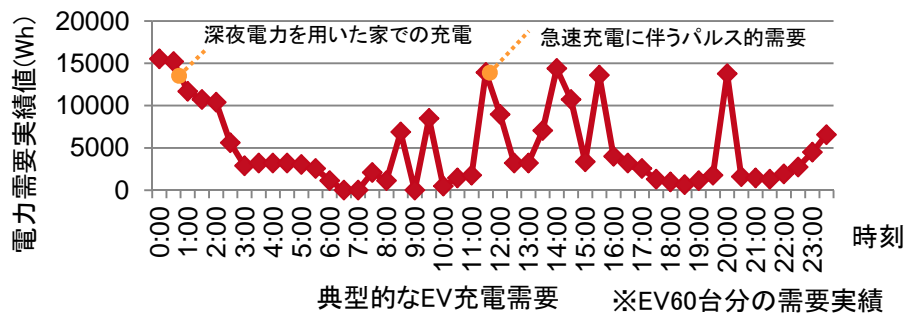


2. 各実証の状況

(4) EV充電管理<これまでの取組と成果>

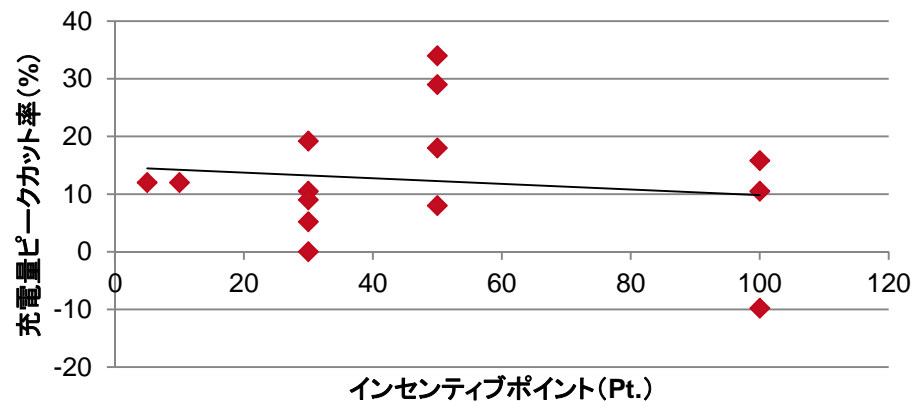
充電傾向

- ◆基本的には夜間の普通充電（23時以降）
- ◆昼間は、急速充電によりパルス的な需要が増加する。
- ◆昼間の普通充電は、買い物時の充電器利用、もしくは帰宅時にそのまま充電を開始することによる。



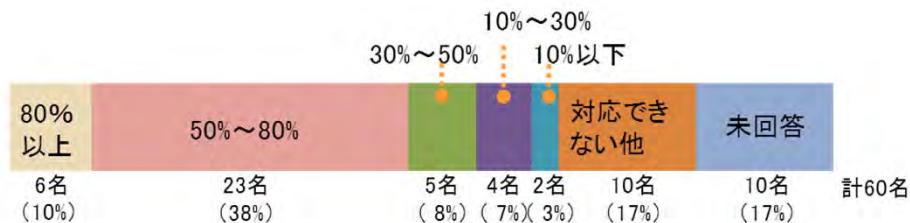
H25年度までの実証状況

- ◆H25年度までの実証において、ピークカット率最大▲34%が得られた。
- ◆実証結果全体では、ピークカット/シフト率は、概ね▲10%~▲20%となっている。
- ◆インセンティブポイントの量を変えても、DR要請効果はほとんど変わらない。
- ◆DR要請の時間幅が長くなるほど、ピークカット率は減少する。

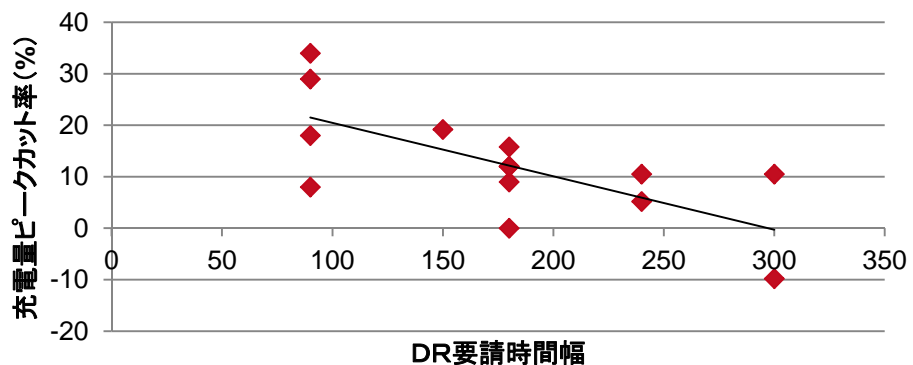


実証参加者へのアンケート結果

- ◆実証参加者（60名）に対して、充電タイミング・量に関するデマンドレスポンス要請（例えば、「〇時～〇時は充電を行わず、〇時～〇時に充電を行って下さい」というような要請）を行った際の対応率についてアンケートを実施。



デマンドレスポンス要請により約▲35%のピークシフト/カットが見込まれる。 ➡ 実証目標値



2. 各実証の状況

(4) EV充電管理<今年度に実施予定の事業概要、実施すべき理由・今後の事業展開の課題と方向性>

H26年度の事業概要

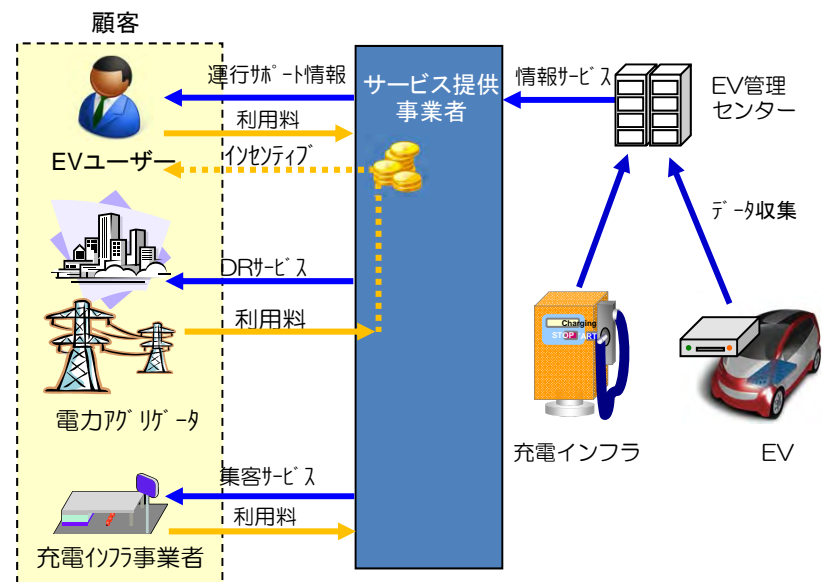
- ◆DR実証 ピークシフト/カット率目標値▲35%を目指した対応。
 - ① DR要請へのナビゲーション装置の更なる活用
 - ② ペナルティ型インセンティブを用いた実証継続
- ◆実証計画において未実施となっている下記メニューへの対応。
 - ① PV余剰電力を想定した昼間の充電促進効果検証
 - ② 急速充電器出力変更によるピーク抑制
 - ③ 充電サービス料金変動による充電需要促進/抑制効果の検証
- ◆実施すべき理由
 - ①ピークシフト/カット率目標値▲35%未達であるが、実証条件を変えることで達成できる余地が残されている。
 - ②EV充電管理システムを評価するために必要な実証メニューの完遂。

今後の事業展開の課題と方向性

- ◆サービス事業者を介した情報提供によるビジネスを想定。
- ◆サービスの顧客は、EVユーザー、充電インフラ事業者、電力アグリゲータ等を想定している（第一ステップは、EVユーザーの取り込み、EVユーザーの確保ができた時点で、第二ステップとして、電力アグリゲータ等を対象としたエネルギーマネジメントサービスの提供を行う）。
- ◆充電電力需要に対するデマンドレスポンスは、電力アグリゲータ等の要請により、サービス提供事業者（EV管理センター）が実施する。その際のサービス提供料（収益）の一部をEVユーザーに対するインセンティブ費用に充当することでビジネスモデルを確立させる。
- ◆但し、EVの普及が当面見込めないことから、プローブデータを活用した交通需要マネジメントによるビジネスを先行で進め、EV普及後にエネルギーマネジメント機能を付加する形で進める予定。

顧客(想定)の声

- ◆EVユーザの声
 - ・サービスを利用したい。（7割程度にニーズあり）
 - ・無償でサービスを提供してもらいたい。（利用したいと回答した大半）
- ◆充電インフラ事業者の声
 - ・ビジネスモデルが見えない。（現時点では集客サービスに対するニーズは不明）



	H27	H29	H31	H33	H35
交通マネジメント展開	実証 →	事業展開			
EV充電マネジメント展開				事業展開	

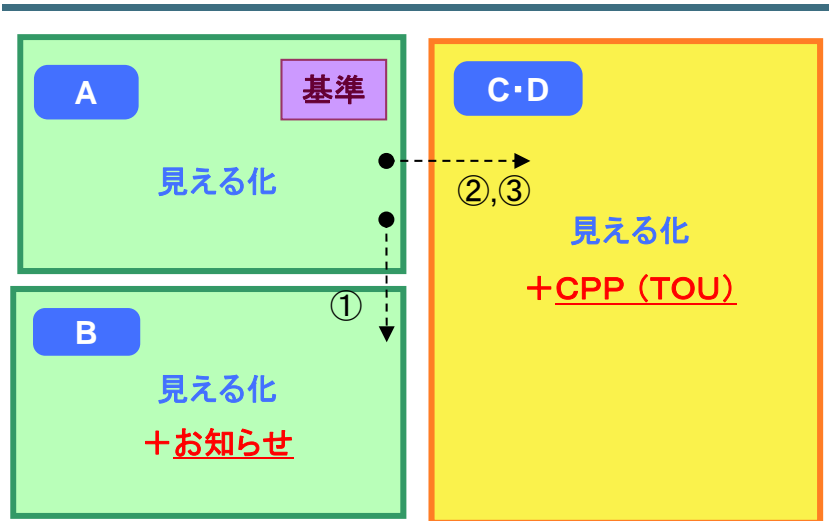
EVが普及した段階でエネルギーマネジメント機能付加

(5) 大規模ディマンドリスポンス<これまでの取組と成果>

実証概要(目的と実証設計)

- 価格誘導型DRの効果について、実証データに基づいた定量的な検証を行うことが本実証の目的。
- 約700の参加世帯を4つのグループに編成し、ディマンドリスポンスの各種手法の効果と比較検証。
- 効果については、Aグループの電気の使用量を基準に、B, C, Dグループの電気の使用量を比較することで、「お知らせ」、「TOU」、「CPP」、「省エネコンサル」、「省エネコンサル+TOU, CPP」効果を確認。

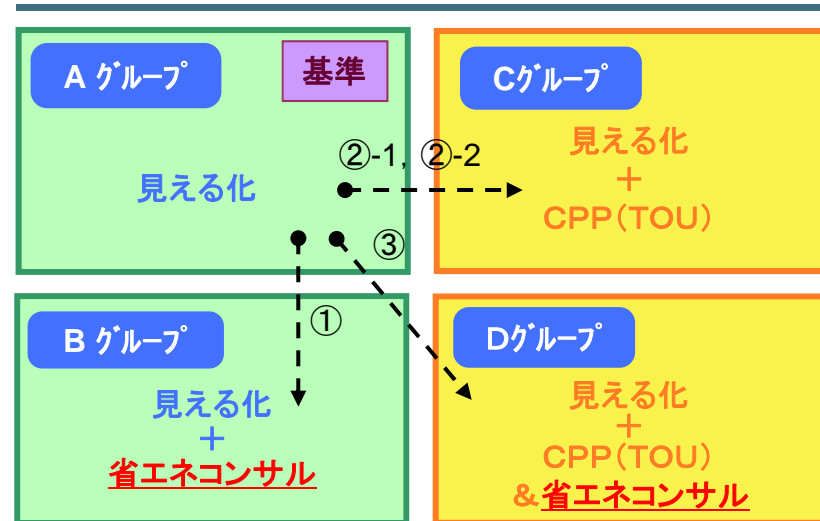
H24年度



検証項目

- ① 節電のお願いの「**お知らせ**」の効果
- ② 時間帯別料金「**TOU**」の効果
- ③ ピーク時変動料金「**CPP**」の効果
(変動料金の最適価格はどの程度か)

H25年度



検証項目

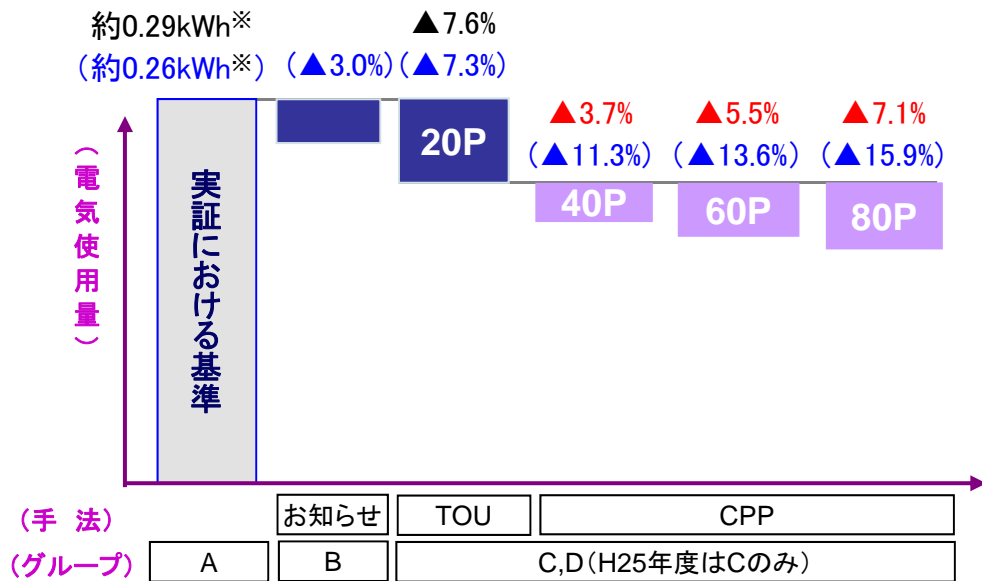
- ① 「**省エネコンサル**」の効果
- ②-1 時間帯別料金「**TOU**」の効果
- ②-2 ピーク時変動料金「**CPP**」の効果
- ③ ①と②-2の相乗効果

2. 各実証の状況

(5) 大規模ディマンドリスポンス<これまでの取組と成果>

価格誘導型DRの効果

夏季(H24、25年度)



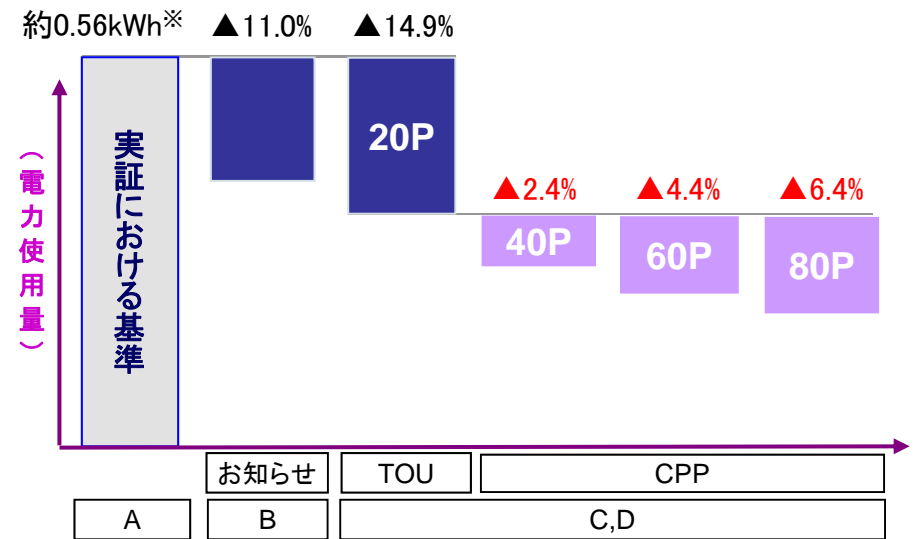
※ DR実施時間帯(13時~16時)の電力使用量合計の30分平均値。
 () : H25年度夏季と同じ気象条件下としたときのH24年度夏季の結果を示す。

[参考]

- (1) 分析手法: 重回帰分析を採用
- (2) 気温・湿度条件: 気温35°C、湿度50%
- (3) 見える化効果: H24年度: 3.9%、H25年度: 3.7%
 (実証世帯とは別の約150世帯を無作為に抽出しAとの比較で算出)

・TOUの需要抑制効果はH24、25年度で同程度
 ・CPPの需要抑制効果はH25年度に各単価とも減少

冬季(H24年度)



※ DR実施時間帯(18時~21時)の電力使用量合計の30分平均値

・夏季に比べ、TOUの需要抑制効果が大きい

(5) 大規模ディマンドリスポンス<これまでの取組と成果> 省エネコンサルの効果

省エネコンサル効果の分析結果

[実証期間中の平日：気温 33℃、湿度 50%]

各種手法	需要抑制率 (平日7時-23時間帯)	参考		
		～ 30℃	30～34℃	34℃～
① 省エネコンサルを単独で実施 (Bグループ)	▲ 2.9%	▲ 3.9%	▲ 3.1%	▲ 1.1%
③ TOUとCPPを実施しているグループにおいて 省エネコンサルを実施 (Dグループ)	▲ 12.7%	▲ 14.3%	▲ 12.8%	▲ 11.9%

分析手法：重回帰分析。

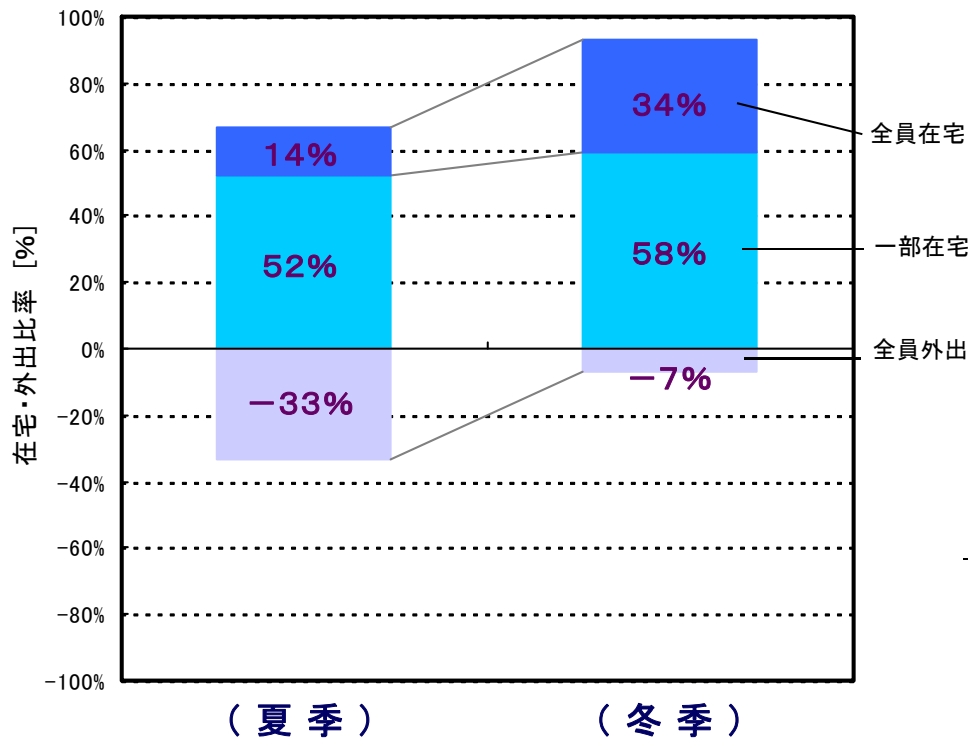
評価

- 省エネコンサルによる需要抑制効果が認められた。特に、TOUとCPPを実施するグループで省エネコンサルを実施した際、省エネコンサルを単独で実施した場合に比べて大きな需要抑制効果が認められた。
- これは、TOUとCPPを実施するグループは、電気料金のインセンティブや需給逼迫のお知らせによる「気づき」があることで、省エネの実行が促進されたためと考えられる。

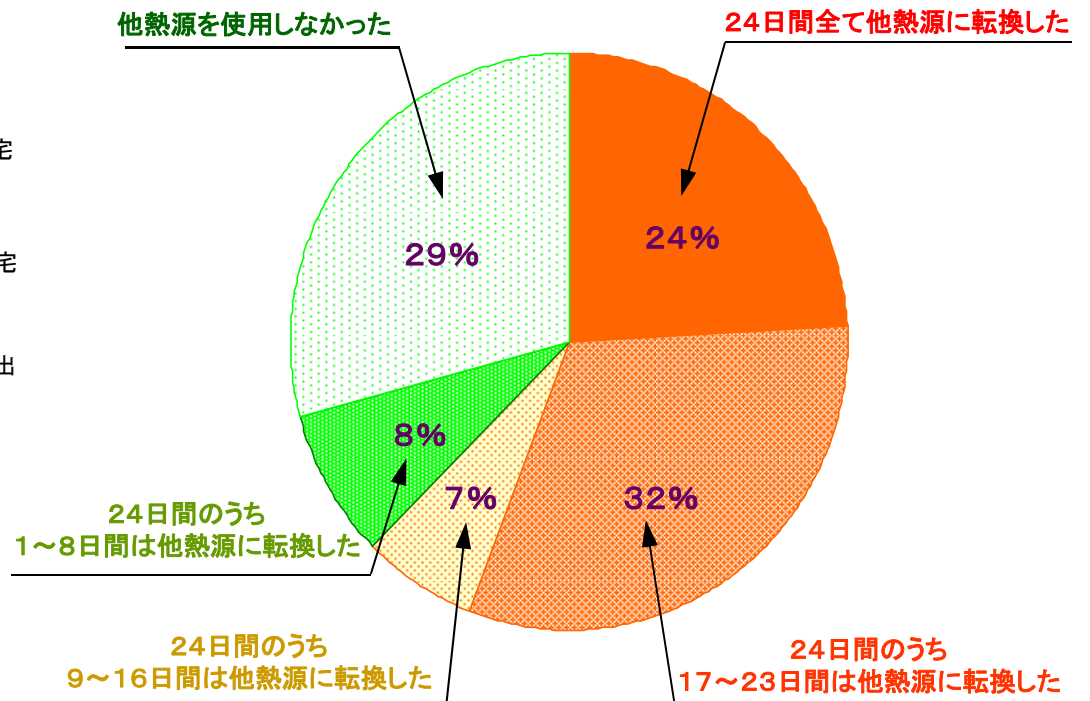
(5) 大規模ディマンドリスポンス<これまでの取組と成果>

具体的な節電行動(H24年度夏季・冬季アンケートからの分析)

在宅状況の調査結果



他熱源転換の調査結果



実証期間中に複数回実施した各種アンケートにより、具体的な節電行動を把握

2. 各実証の状況

(5) 大規模ディマンドリスポンス<これまでの取組と成果>

具体的な節電行動(H24年度夏季アンケートからの分析)

単価の違いで行動変化があった意見

単価の違いで行動パターンを変えた

- “80円で必ず節電する、40円では大体実行、20円では忘れることが多い”
(40代男性、子供:6-18歳:2人)
- “80円で外出、60円で団扇、40円なら扇風機”
(30代女性、子供:6-18歳・2人)
- “80円の際は、ブレーカを落として冷蔵庫を切ってしまった時もある”
(30代女性:幼児1人)

単価の違いが意識の違いに現れた

- “80円の日には気合が入っていて家族にも気をつけようと言った。40円と80円では3割程度の気合の差はあったと思う”
(40代男性:子供2人)
- “80円の際に来客があって仕方なくクーラーを入れた。幾ら減ったか確認するのが怖い”
(40代女性:夫婦のみ)

単価の違いで行動変化が無かった意見

注意は喚起されたが、価格の差で節電行動は変わらない

- “40円と80円で大きな差があり高いと損をした気がするが、出来ることに差は無く、生活自体は大して変わらない”
(40代女性:子供3人)
- “10円ならたぶん節電意識は反応しないと思うが、40-80円には反応した。しかし行動の差は無い”
(50代男性:70代1人)
- “普段から節電に心がけていたので、80円の際に普通に暮らしてみたが、あまり減額レベルは変わらなかった”
(60代男性:夫婦)

普段の生活を変えることができない

- “値段が変わり熱中症などの健康を崩してまで節電できないし普通の暮らしは崩せない。80円だから何が何でもとはなれないが80円の際は意識した。”
(30代女性:子供6-18・二人)

世帯によってDR要請への反応は様々

2. 各実証の状況

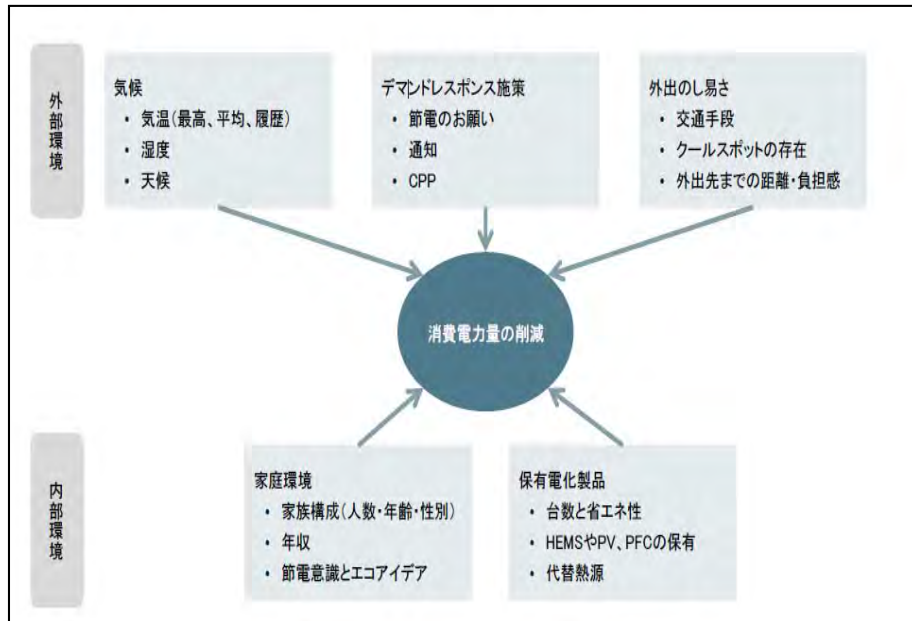
(5) 大規模ディマンドリスポンス<今後の事業展開の課題と方向性>

実証で得た課題と今後の取組の方向性

課題

- ・本実証を通じ、実証環境下におけるDR効果を把握することはできた。
- ・一方、ビジネス展開を図るためには、DR効果に影響を与える可能性のある複数の因子(気温、価格、属性等)について、更に検証を行い、想定効果の確実性を担保する必要がある。

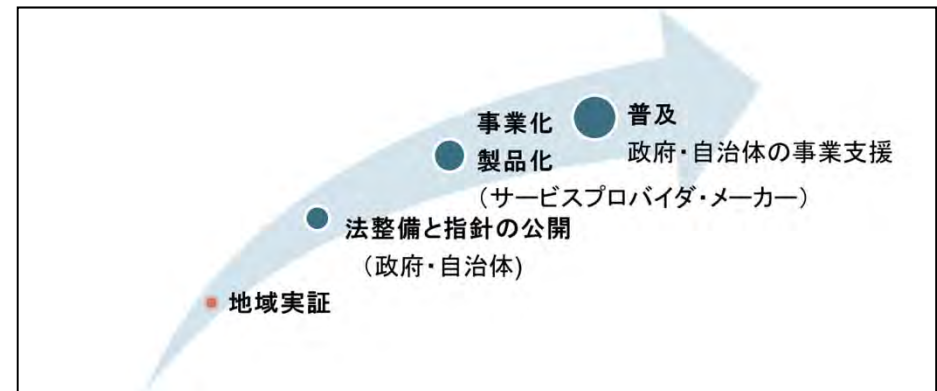
【DR効果への影響因子の例】



今後の取組の方向性

- ・本実証で取得したデータについて、左記の観点を踏まえつつ、学識経験者等と連携しながら多面的な分析を実施予定。
- ・また、DR実施の過程で取得するデータを活かした付帯サービス等について、顧客ニーズの調査も実施予定。
- ・政府、自治体の法整備状況や支援制度等について、情報収集や連携の可能性を検討。
- ・上記を通じて構築するビジネス展開仮説を検証予定。(手法、フィールド等は今後検討)

【ビジネス展開のプロセス】



(1) 他地域への展開

- 現状: けいはんな実証の取組みを、『けいはんなe2未来スクエア』(ショールーム)を活用して、他地域がスマートコミュニティを理解するのに貢献

『けいはんなe2未来スクエア』(ショールーム)見学者アンケート結果

- ・将来のエネルギー使用の方向性であるCEMS等について、けいはんな実証の内容を知ることができた。
- ・事業検討に役立つ情報をもらった。
- ・取組の成果を他地域へも広く展開されることを期待。
- ・実証の結果、最も有効なシステムはどれなのかを知りたい。

- 今後: 実証の成果をとりまとめ、評価・分析後、「京都スマートシティエキスポ」等を活用して、他地域のニーズである「けいはんなモデルの国内外への展開」へつなげていく

※当面、けいはんなの取組みを活かして開発を進める予定の新開発地等で展開

- そのためには、次頁の課題等への対応も検討していく必要がある

(2) 見えてきた課題(京都府の意見)

① 次世代エネルギー・社会システム実証プロジェクトの成果を踏まえ・・・
EMSのビジネスモデルを構築、国内外へ展開



- ・システムの更なる信頼性アップ、コスト低減、費用対効果の見極め
- ・住宅、ビル等需要家サイドの意識改革・啓蒙による住民参加推進
- ・国・自治体事業活用等によるフィールド環境整備
- ・実施、運営主体の確保

オープン
ガバメント
の推進

誰が事業を実施するのか？産学公住のコンソーシアム？

→自治体の関与は必要だが、直接の事業主体とはなり難い

② ICT基盤を活用し、エネルギー安定需給調整システムと、
ヘルスケア、見守り、防犯、行政サービスなどの様々な生活支援サービスとの融合により、
新たな社会サービスモデルへ発展



- ・EMS単独でのビジネスモデル化
- ・一方で、EMS実証等を通じて構築されるICT基盤
- ・実証参加住民等(ニーズ、マンパワー)

→まだ様々な課題あり

→有効に活用できる可能性大

→新たな取り組みへの参加期待大



けいはんなの大きなポテンシャル

(3) 今後への提言(京都府の意見)①

■スマートコミュニティ実現の第一歩は、「エネルギーの見える化」

➡ キーデバイスであるHEMSの機能の標準化の一層の促進と、
取得データの外部提供を可能とする仕組みの検討

● 機能の一層の高度化

・現状:「発電・売電・買電総量の見える化レベル」から、
「家電との接続による細部までの見える化レベル」まで、様々



・基本的に各家電単位でリアルタイムに使用状況を把握できるものにする
・さらに、間接制御から直接制御機能を有するものにする

● データの外部提供の仕組みづくり

・現状:ユーザーの見える化とデバイスメーカー自社内でのデータ活用等



・エネルギー使用データを、個人の承諾とプライバシー保護を前提に、
外部の第三者も活用できるものにする

インフラの整備を進めながら、住民生活の改善・充実

(3) 今後への提言(京都府の意見)②

■スマートコミュニティ実現には、エネルギーマネジメントだけでなく、その他の生活支援サービスとの組合せが有効

➡ データの活用は、エネルギー使用状況に留まらず、健康データをはじめ様々な情報が見え、集約されるレベルへの発展が必要

● 多様なデータの取扱い

・現状：電気使用量が主流、ごく一部にガス・水道使用量も見えるものあり



・バイタル、運動、睡眠などの健康情報をはじめ、他の様々な生活データも同時に見えるようにする



・かつ、これらのデータはユーザーの許諾の下、デバイスメーカー以外も活用できるようにする



住民の生活支援に繋がる新しいサービスの創造