

# TOSHIBA

Leading Innovation >>>

## YSCP (Yokohama Smart City Project)

### 地域エネルギーマネジメントシステムの実証事業

2015年1月30日

株式会社 東芝  
電力流通システム事業部  
エネルギー・サービス・ソリューション技術担当  
山田 孝裕



# 地域エネルギーマネジメントシステムの実証事業

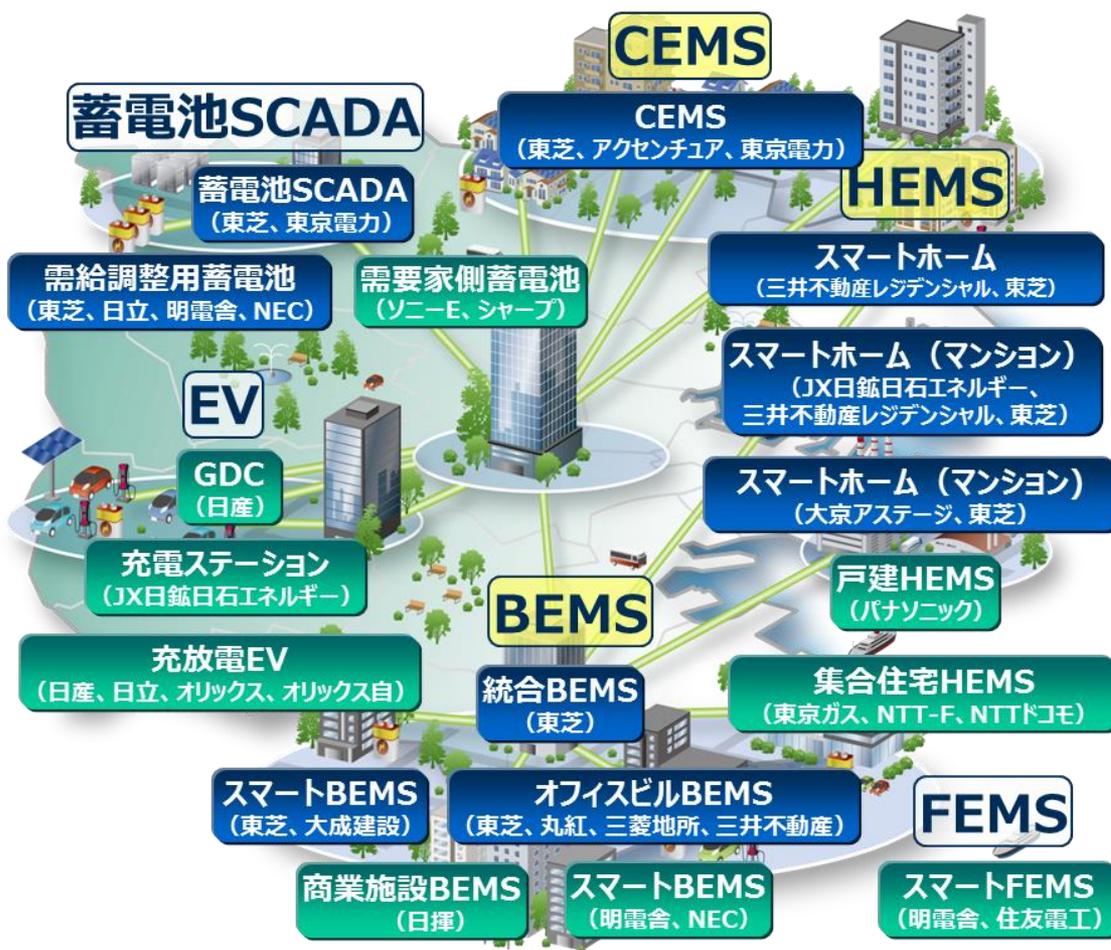
- ◆ Y S C P の概要
- ◆ C E M S の実証
- ◆ C E M S と H E M S の実証
- ◆ C E M S と B E M S の実証
- ◆ 蓄電池 S C A D A の実証
- ◆ Y S C P の出口戦略

# 地域エネルギーマネジメントシステムの実証事業

- ◆ Y S C P の概要
- ◆ C E M S の実証
- ◆ C E M S と H E M S の実証
- ◆ C E M S と B E M S の実証
- ◆ 蓄電池 S C A D A の実証
- ◆ Y S C P の出口戦略

# 横浜スマートシティプロジェクト(YSCP)の概要

次世代エネルギー・社会システム実証（いわゆる4地域実証）で最大地域



- 大規模な都市での本格的なスマートコミュニティプロジェクト
- デマンドレスポンス (DR)、CEMS、蓄電池SCADAなどの新たな概念を技術実証、および実装に向けた社会実証

## 導入目標→実績

HEMS (4,100軒→4,200軒)

PV (27MW→36MW)

EV (2,000台→2,300台)

CO2排出削減量  
(30千トン→39千トン)

CO2削減率 (25% →29%)

東芝納入システム

# 横浜スマートシティプロジェクト(YSCP)の概要

## 大都市地域での需要ピークカット・地域エネルギー安定化を実証

### 2013 業務・産業向けDR実証



●対象:冬-6棟、夏-14棟  
\*オフィスビル、マンション、工場

#### 冬季

(2013年1月～実証)  
ピーク時間:17:00～20:00

最大**22%**  
ピークカット実現

#### 夏季

(2013年7月～実証)  
ピーク時間:13:00～16:00

最大**23%**  
ピークカット実現



### 2014 業務・産業向けDR実証

●対象:29拠点  
電力削減目標を設定し各拠点にて実施

#### 将来モデル

電力小売/系統



DR目標  
達成率  
**9割超**

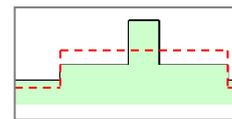
### 2014住宅向けDR実証



●対象:約3500世帯  
\*HEMS単体 1,400  
\*PV付HEMS 2,000  
\*自動制御家庭 200



対象日の電気料金表



家庭での需要抑制

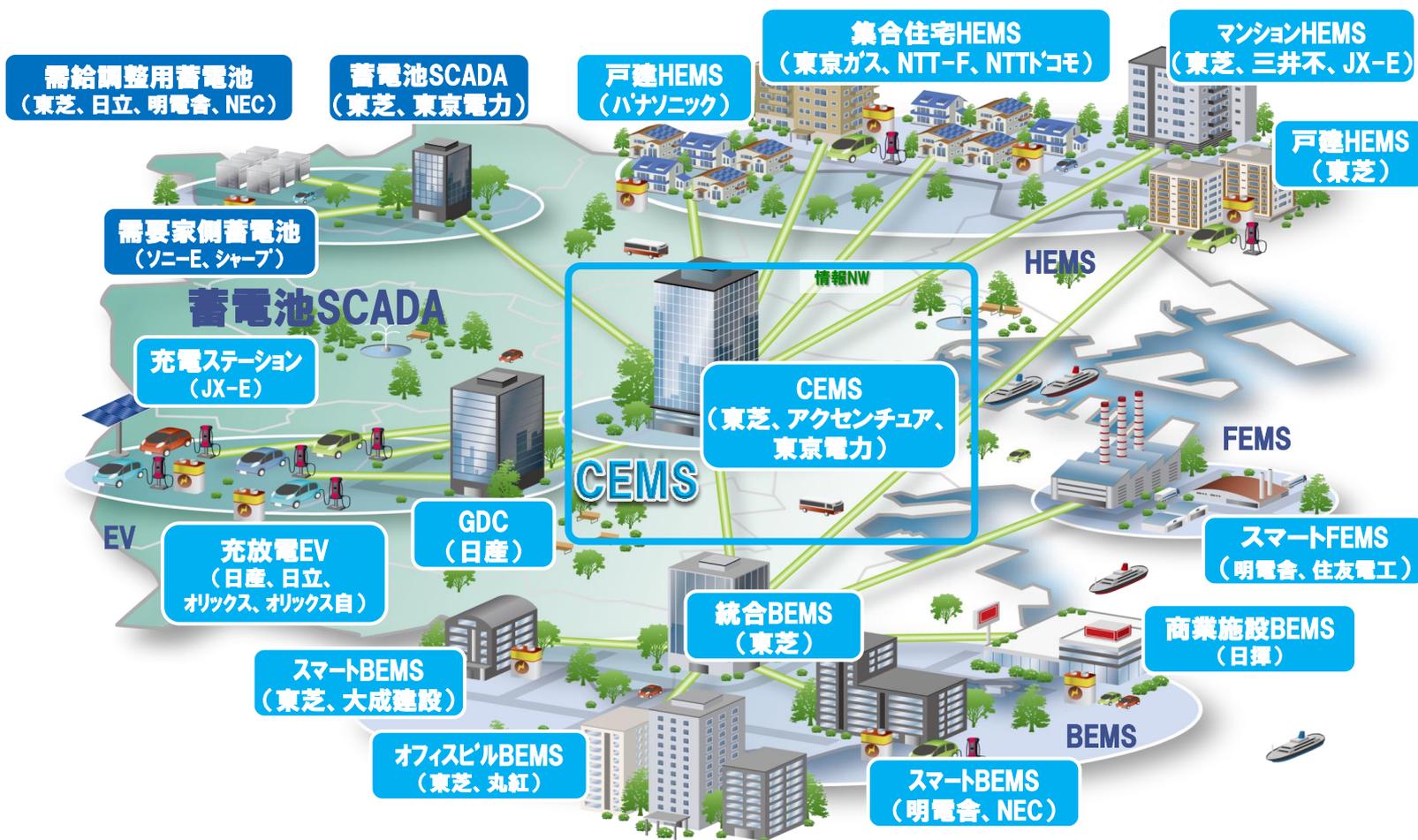
ピークカット  
効果**14.9%**

大規模実証の成果を、他地域のエネルギーマネジメントに展開

# 地域エネルギーマネジメントシステムの実証事業

- ◆ Y S C P の概要
- ◆ **C E M S の実証**
- ◆ C E M S と H E M S の実証
- ◆ C E M S と B E M S の実証
- ◆ 蓄電池 S C A D A の実証
- ◆ Y S C P の出口戦略

# YSCPにおけるCEMSの位置づけ



**CEMS : Community Energy Management System**

**蓄電池SCADA : 地域内にある蓄電池を一元的に管理するシステム**

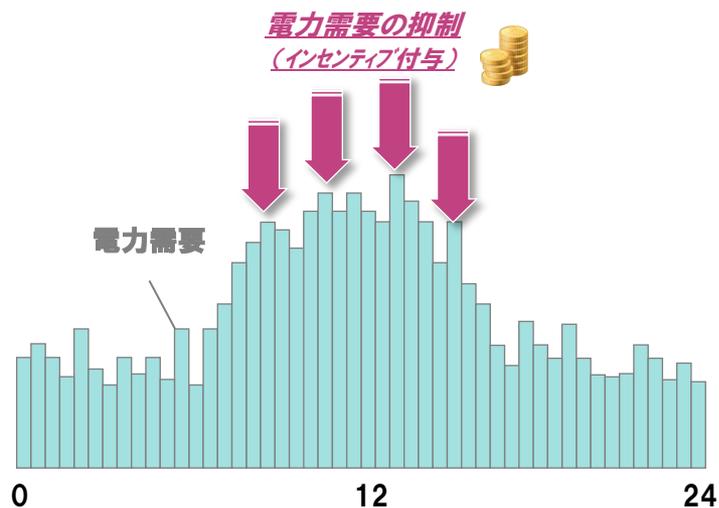
# YSCPのデマンドレスポンス概要

デマンドレスポンスの目的は、「電力需要の抑制」「PV余剰発電の活用」の2つ

## 電力需要の抑制

電力ピーク時等にデマンドレスポンスを行い、**電力需要の抑制**を促す

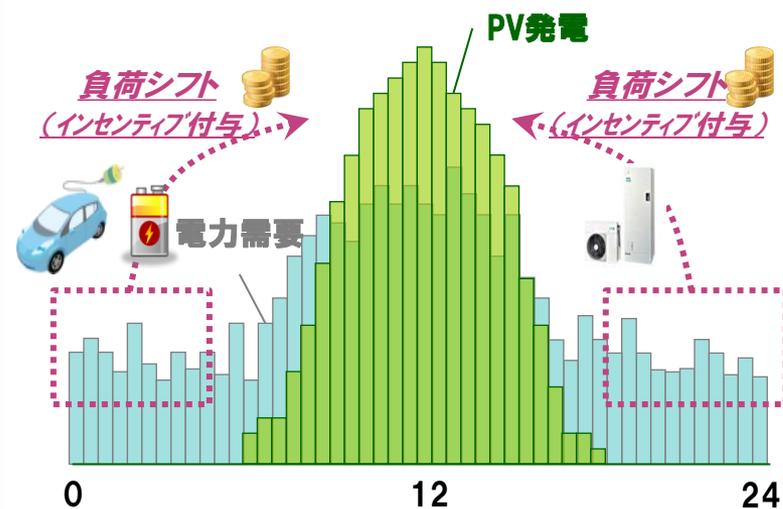
(インセンティブに応じた需要家行動特性を検証)



## PV余剰発電の活用

PV大量導入時の**PV余剰発電**を吸収するため、デマンドレスポンスを行い、**電力需要を夜間→昼間にシフト**することを促す

(インセンティブに応じた需要家行動特性を検証)

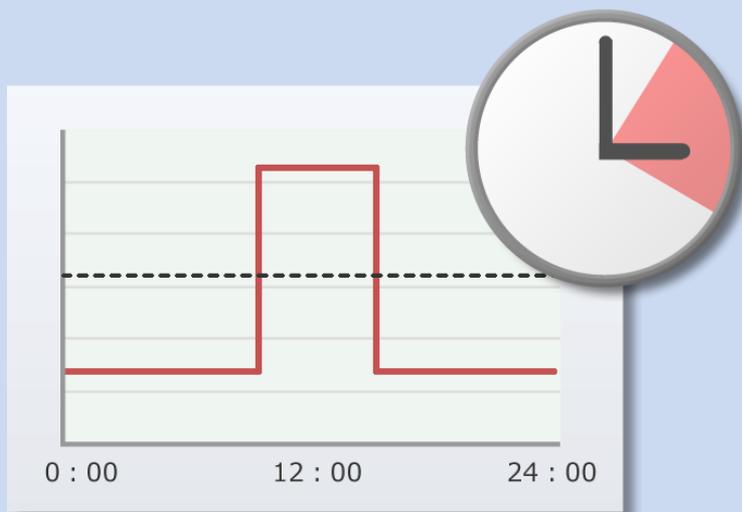


# YSCPのデマンドレスポンス概要

デマンドレスポンスには大きく分けて2つのメニューがある

## 料金メニュー

料金価格帯に変化をつけたもの。  
価格効果により電力のピークシフト・カットを需要家に誘発。

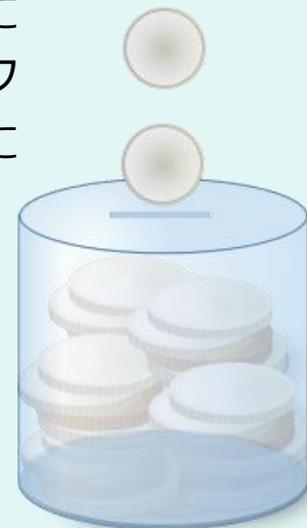


## インセンティブメニュー

電力利用・削減した分に対してリベートを支払うもの。

リベートの相乗効果により電力のピークシフト・カットを需要家に誘発。

※ ただし、リベートは原則として達成した分のみで、超過分、未達成には支払わない。



# YSCPのデマンドレスポンス概要

## 料金メニューとインセンティブメニューの詳細

### 料金メニュー

- **時間帯別料金**

電力コストの高い時間帯と低い時間帯を分けた料金体系を設定。

略称 : TOU Time of Use

- **緊急ピーク時課金**

電力ピーク日の特定時間帯に限り、高額な料金を設定。

略称 : CPP Critical Peak Pricing

### インセンティブメニュー

- **ピークタイムリベート**

電力ピークの時間帯に、利用／削減した分だけリベートを支払い。

略称 : PTR Peak Time Rebate

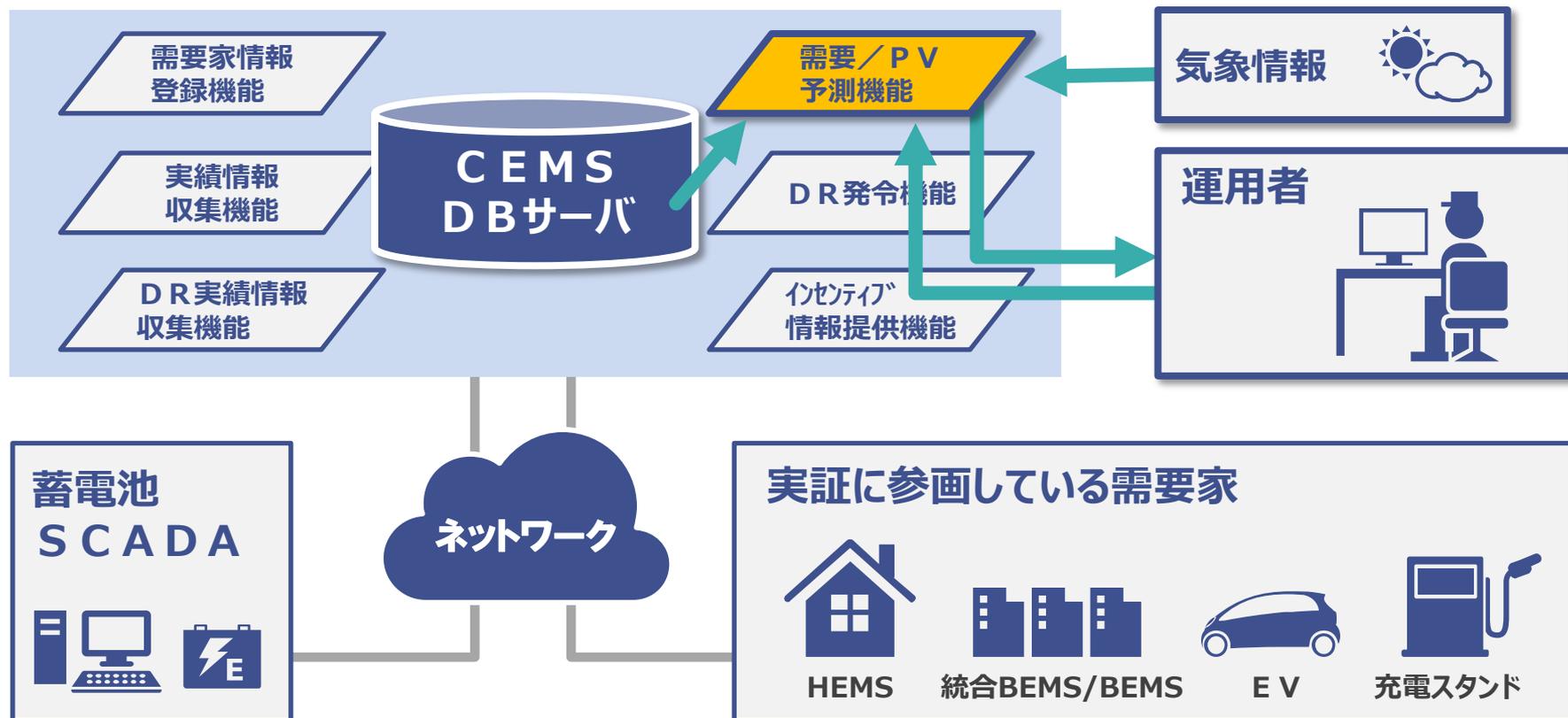
- **コミット型ピークタイムリベート**

電力の利用／抑制量の目標値を達成した場合にリベートを支払い。(目標値に達しなかった場合はリベートの支払いはない)

略称 : CCP Capacity Commitment Program

# YSCP向け東芝CEMSの特徴 予測機能

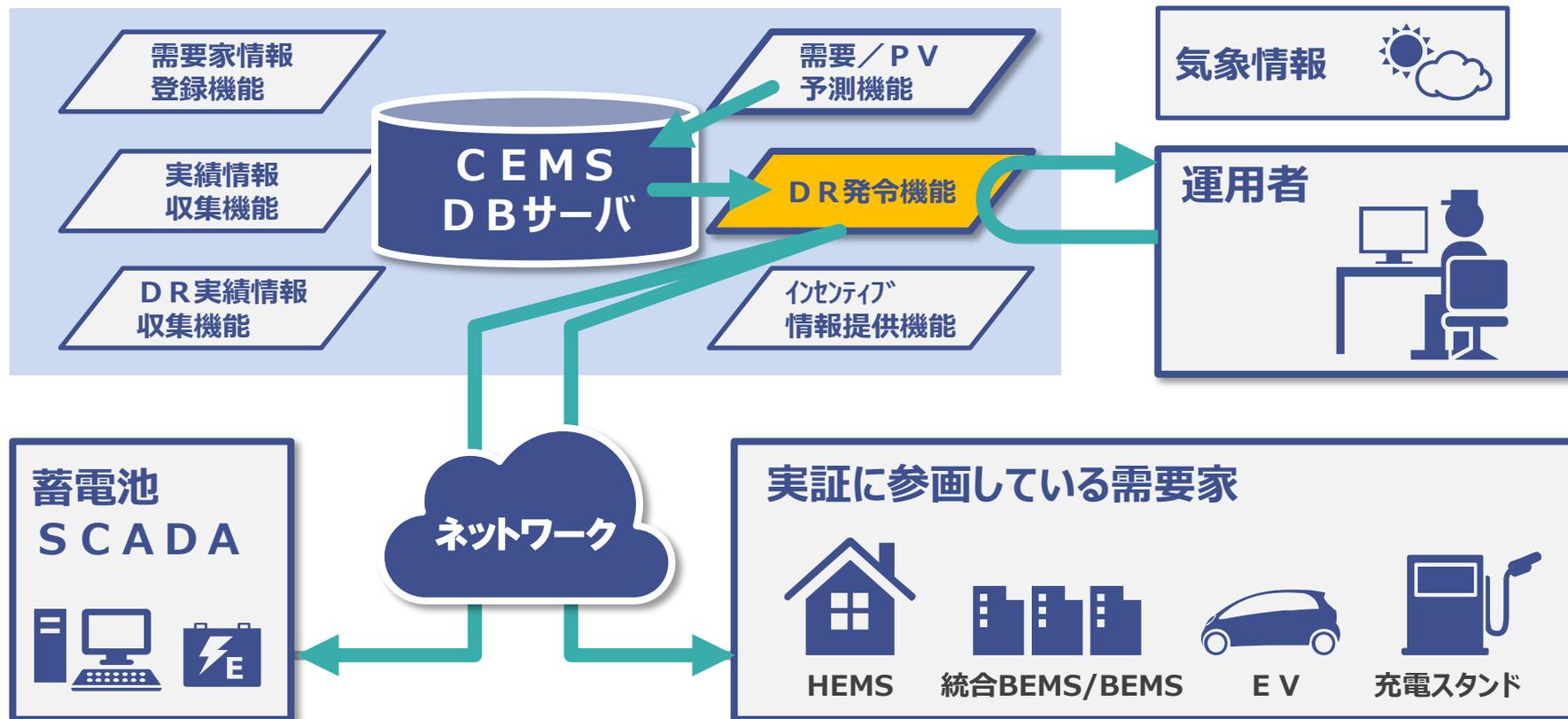
## 需要 / PV 発電量予測機能



気象情報等により需要およびPV発電量を予測する機能

# YSCP向け東芝CEMSの特徴 DR機能

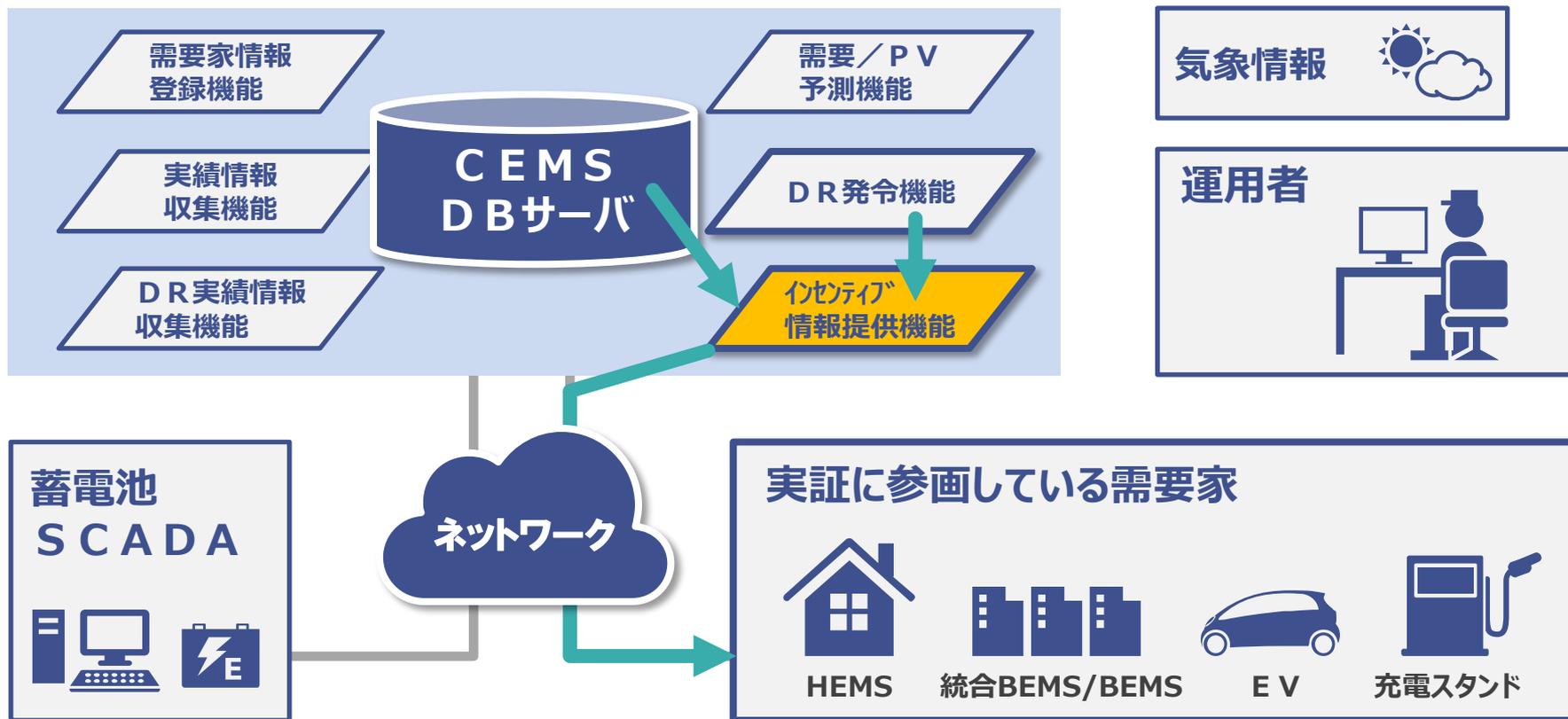
## デマンドレスポンス(DR)発令機能



需要家と蓄電池SCADAにデマンドレスポンス指令を行う

# YSCP向け東芝CEMSの特徴 見える化機能

## インセンティブ情報提供機能



# 地域エネルギーマネジメントシステムの実証事業

- ◆ Y S C P の概要
- ◆ C E M S の実証
- ◆ **C E M S と H E M S の実証**
- ◆ C E M S と B E M S の実証
- ◆ 蓄電池 S C A D A の実証
- ◆ Y S C P の出口戦略

# CEMSから家庭へのデマンドレスポンスの流れ

CEMSから  
HEMSサーバーに  
デマンドレスポンスが  
発令されます。

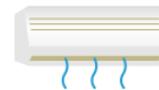


HEMSサーバーを通じて  
各家庭の需要家に  
デマンドレスポンスの  
発令を知らせる  
メールが届きます。

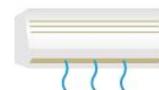


需要家は節電行動を実行します。

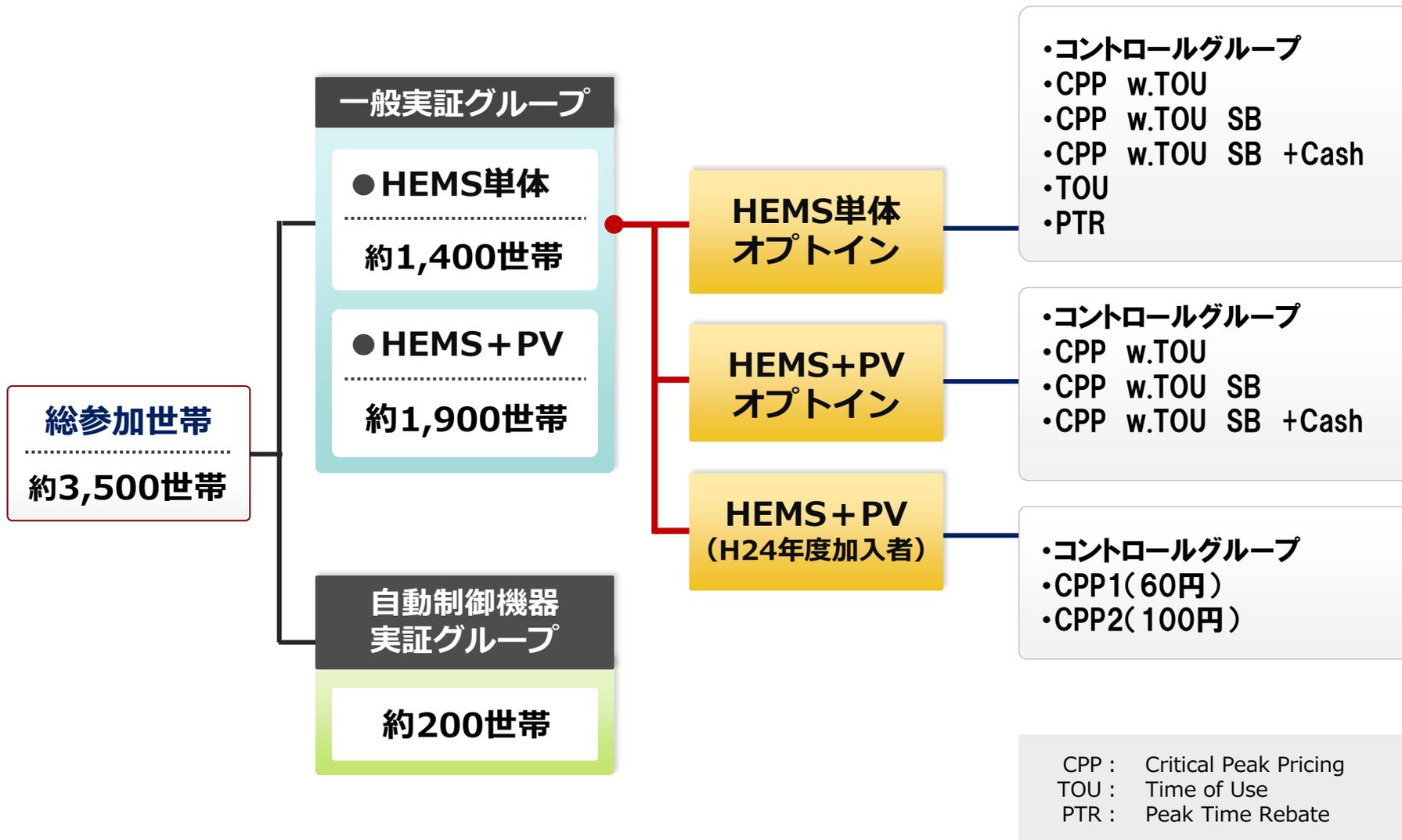
手動デマンドレスポンス



自動デマンドレスポンス



# 今年度の社会実証実験について



# 仮想電気料金

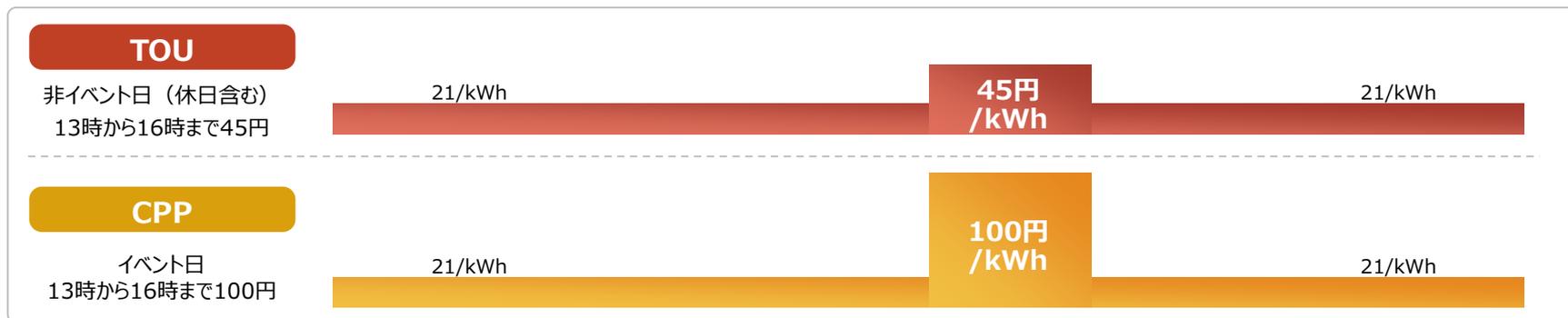
電力のピークカット／ピークシフトを実現するために設定した仮想の料金メニュー。

## DRの実施料金メニュー

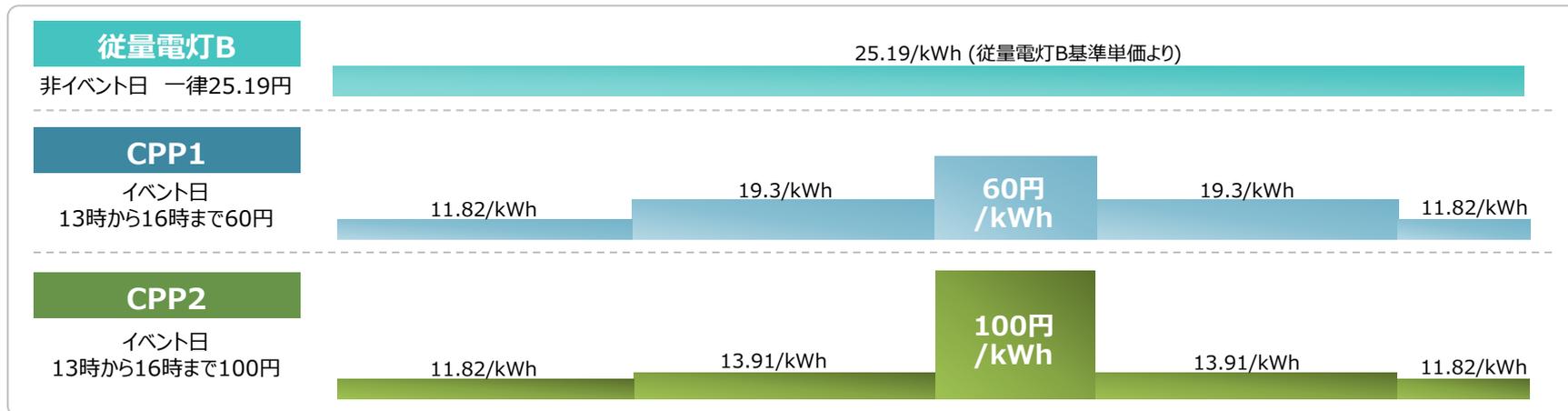
CPP … ピーク別料金 (Critical Peak Pricing)    TOU … 時間帯別料金 (Time of Use)

イベント日 … DRを実施した日    非イベント日 … DRを実施しなかった日

### ▼H25年度加入者



### ▼HEMS+PV (H24年度加入者)



# オプトイン方式

提示された仮想料金メニューへの「参加意思」を確認。  
実証参加の意思を表明した参加者に対してDR実証を実施。（昨年度はグループを指定）



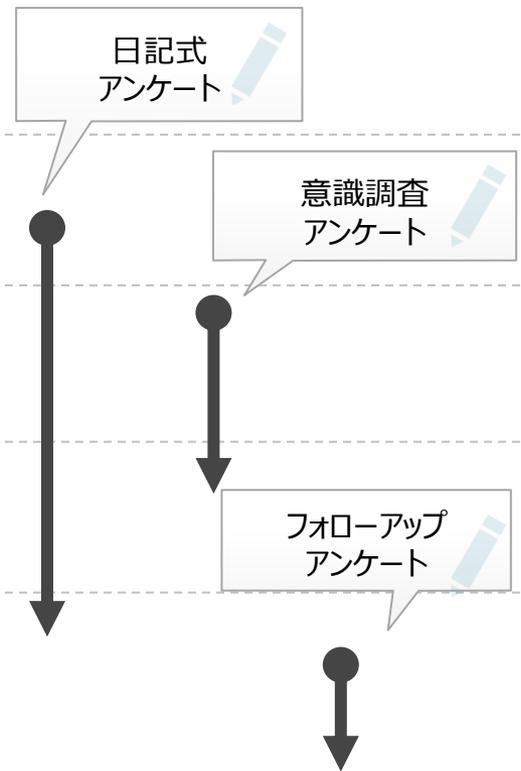
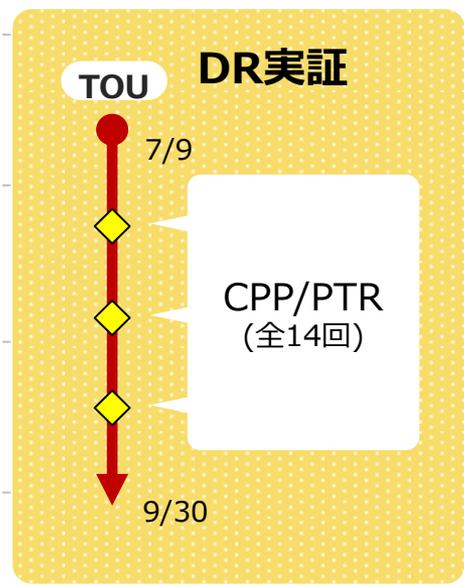
# 工程

4月  
5月  
6月  
7月  
8月  
9月



## ▼DR実施内容 (CPP / PTR)

対象時間帯	13時～16時 (平日)
実施条件	電力需給のひっ迫が予想される日 (前日の予想最高気温に基づく)



# アンケートからみる実証参加者分析① (夏季日記式アンケート)

## ● 調査概要

調査対象	実証参加者 3,249名
アンケート回答者	2,032名 (回答総数 128,650件)
調査期間	夏季実証期間内の 7/1～9/30 (92日間)
回答期間	7/1～10/7
調査内容	在宅状況および節電意識、 節電行動について 計6問

**YSCPアンケート** Yokohama Smart City Project

---

**アンケート**

■ YSCP 省エネに関するアンケート (日記式)  
 今年度は皆様の夏季実証期間中における日々の省エネ(省電力)行動と感じ方についてお聞きします。  
 ご家族の中でのご意見について、Q1-Q5の質問すべてにお答えください。  
【ご注意】  
 ※回答期限内に対象期間すべての回答を終了し、「OK」ボタンで完了させてください。  
 これらの手続きが未完了の場合は、協力の対象といたしませんので、ご注意ください。

対象期間: 2014/07/01 ~ 2014/09/30  
 回答期間: 2014/07/01 ~ 2014/10/07

---

2014年07月

		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

2014年08月

					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

2014年09月

	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

2014/07/01分のアンケート

**Q1** 本日は省エネ(省電力)行動しようと思われましたか?  
【必須】

そう思った

どちらかといえばそう思った

あまりそう思わなかった

まったくそう思わなかった

---

**Q2** Q1の回答結果を導いた理由で一番適いものを選んでください。  
【必須】

天気・気温・湿度などを考慮したから

世の中がそのような雰囲気だから

自分や家族の行動で判断したから

仮想電気料金、または、電気料金を知ったから

いつも社会に貢献したいと意識しているから

それ以外の理由があったから

---

**Q3** 本日13時から16時の在宅状況をお答えください。次のうちのどれでしたか?  
【必須】

該当時間帯は、一人以上が在宅していた

元々の予定が多少、皆外出した

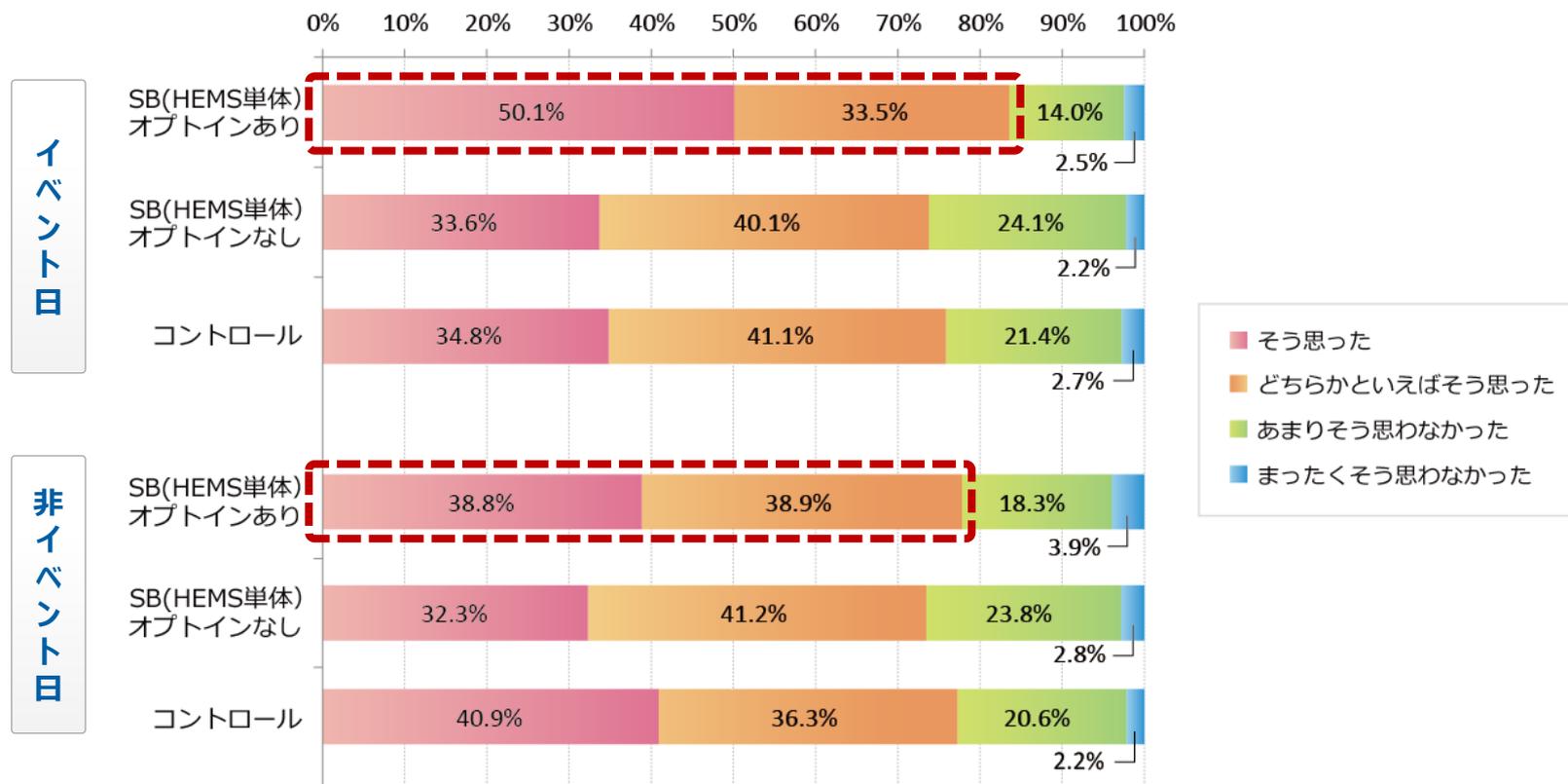
YSCPからの情報に基づいて、省エネを意識して、皆外出した

YSCPからの情報に基づいて、省エネを意識して、何人かは外出した

# アンケートからみる実証参加者分析① (夏季日記式アンケート)

本日は省エネ（省電力）行動しようと思う気分でしたか？

HEMS単体

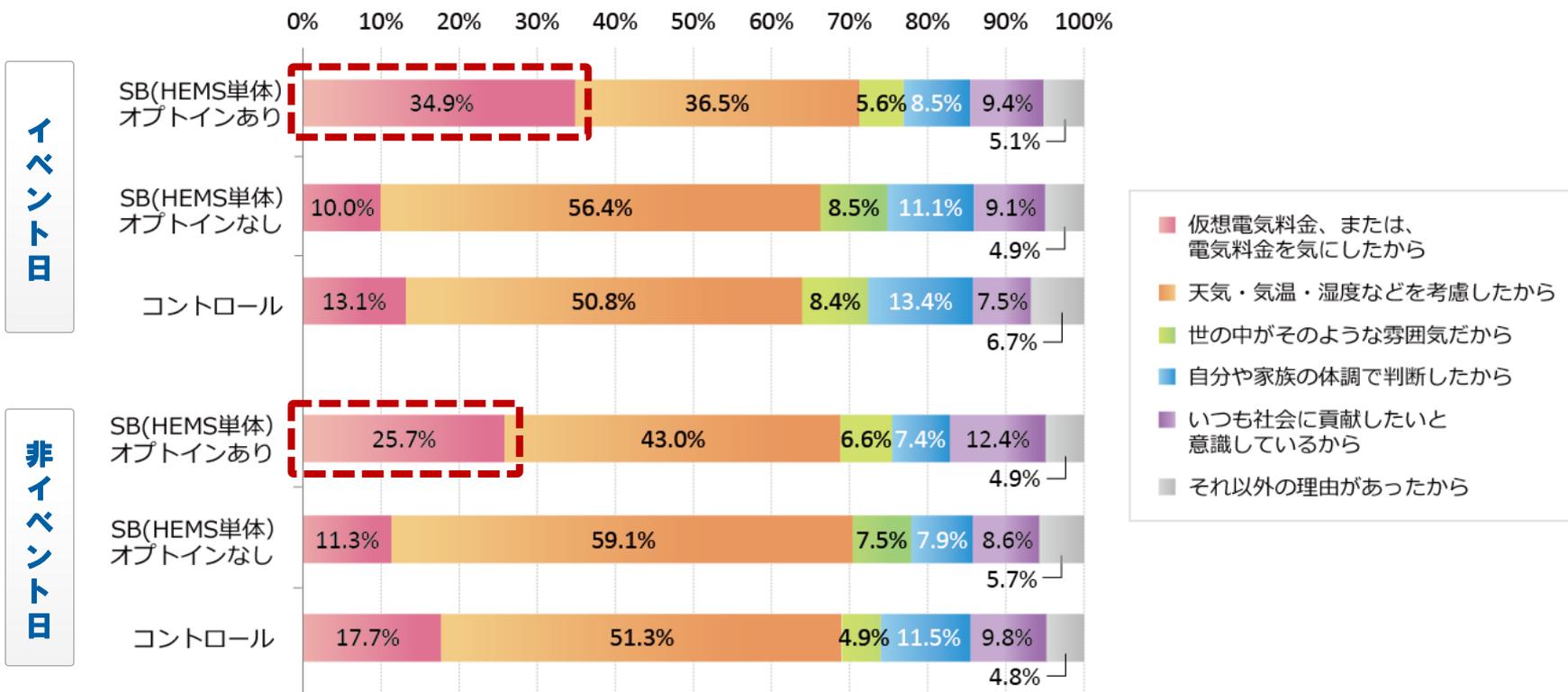


「オプトインあり」の需要家はイベント日に非イベント日（平日）と比較して省エネ意識が**約10%高い**傾向にある。一方「オプトインなし」や「コントロール」のグループでは差がない結果となっている。

# アンケートからみる実証参加者分析① (夏季日記式アンケート)

前問の回答を選んだ理由で一番近いものを選んでください。

HEMS単体

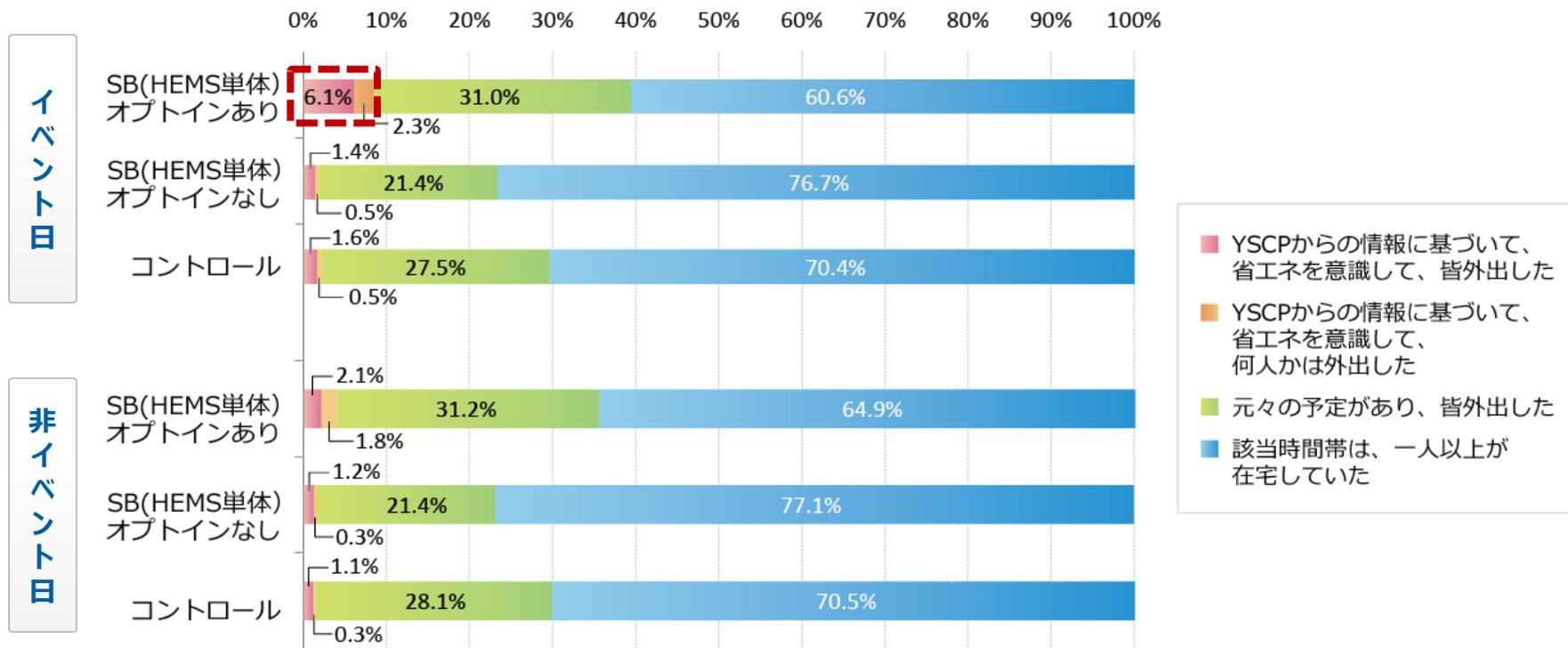


「オプトインあり」の参加者は、他と比べて「**仮想料金または電気料金**」を気にしておりイベント日は特に気にしている傾向が高い。

# アンケートからみる実証参加者分析① (夏季日記式アンケート)

本日13時から16時の在宅状況をお答えください。  
次のうちのどれでしたか？

HEMS単体

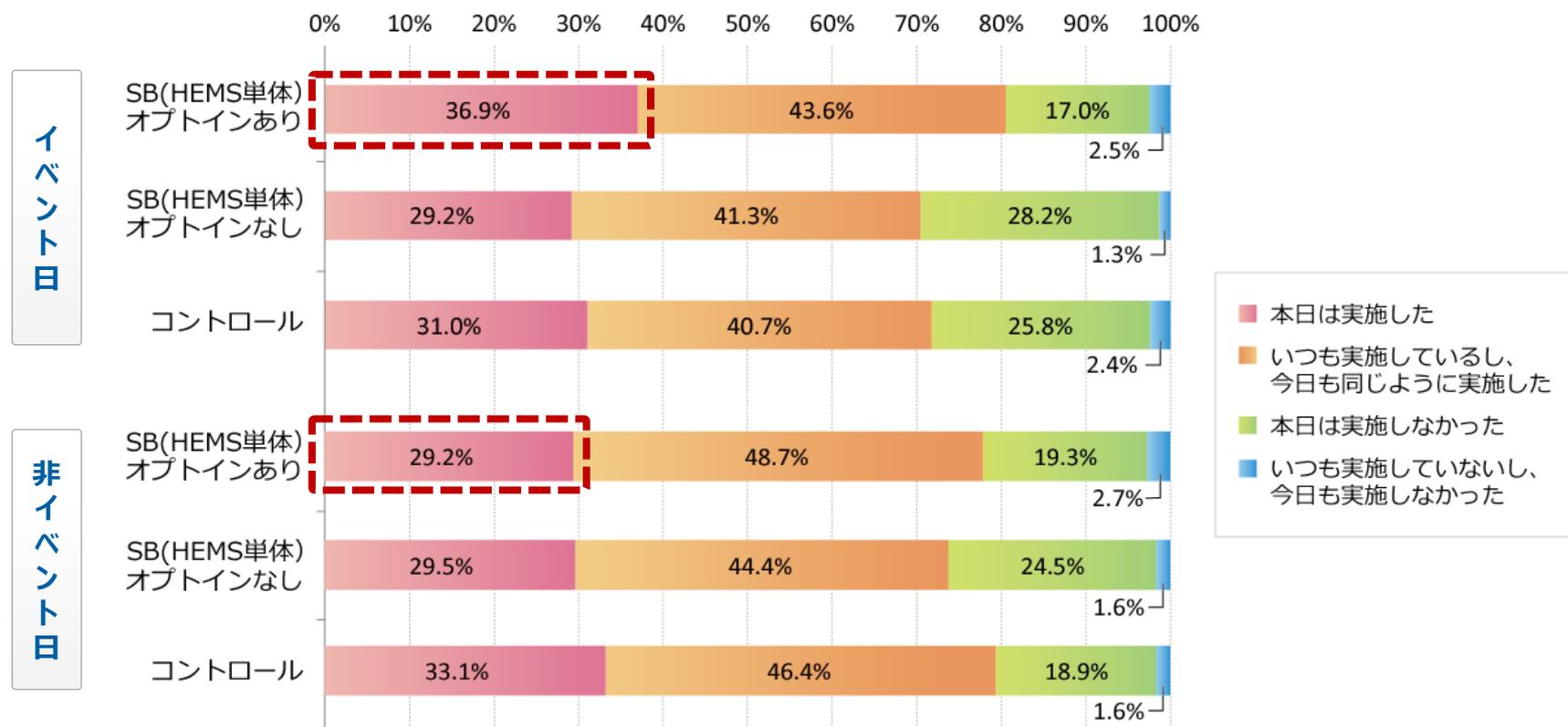


「オプトインあり」の参加者は他と比較して**YSCPからの情報（メールや通知）**での外出により節電している人の割合が高い。

# アンケートからみる実証参加者分析① (夏季日記式アンケート)

本日は省エネ（省電力）行動を行いましたか？

HEMS単体



非イベント日では30%前後の参加者が「本日実施」と回答。イベント日では「**オプトインあり**」の参加者が省エネ行動をとったと回答した割合が特に高くなっている。

# アンケートからみる実証参加者分析② (夏季意識調査アンケート)

## ● 調査概要

調査対象	加入促進インセンティブ取得 機会のある需要家を除く 今年度実証参加者
アンケート 回答者	930名 (対象需要家：1,551名)
調査期間	夏季実証期間内の8/1～8/31
調査内容	節電意識・行動、DR社会実証、 HEMS利用状況、HEMSサービス、 について 計76問

### YSCPアンケート Yokohama Smart City Project

#### アンケート

**YSCP意識調査アンケート**  
このアンケートでは、YSCPにご参加いただいた一部の方を対象に意識調査を行います。  
全76問に回答いただきますよう、ご協力をお願いします。

※LINEは、LINE株式会社の商標または登録商標です。  
※FacebookはFacebook, Inc.の商標または登録商標です。

回答期間: 2014/08/01 ~ 2014/08/31

---

**Q1** 実際にHEMSをお使いになり、感じたこと(一番近いもの)を選んでください。  
(必須/1つを選択)

- 電気使用量が減った
- 家族が節電するようになった
- 電気家計簿をつける必要がなくなった
- 外から家電をON/OFFできるので快適になった

---

**Q2** HEMSは、省エネや光熱費の節約(どの程度)効果的でしたか。  
一番近いものを選んでください。  
(必須/1つを選択)

- とても効果的だった
- まあ効果的だった
- あまり効果がなかった
- 全く効果がなかった

---

**Q3** DR(節電協力依頼メール)によるFDRが発令される時期(主に夏や冬)には、HEMS機器の運用をどのくらいの頻度でご覧になりますか。  
一番近いものを選んでください。  
(必須/1つを選択)

- 1日に数回
- 1日に1回程度
- 週に1回程度
- 月に1回程度
- ほとんど見ない

# アンケートからみる実証参加者分析② (夏季意識調査アンケート)

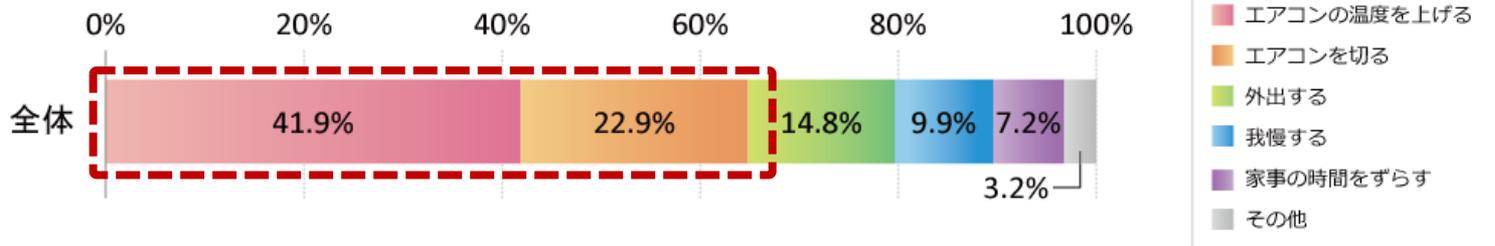
## 【1】節電意識・行動

### あなたの世帯の普段の節電行動で当てはまるものはどれですか



■ 短時間の不在でも電源を切る、短時間の不在では電源を切らないがこまめに節電するとの回答が5割

### 主な省エネ行動として、一番近いものを選んでください

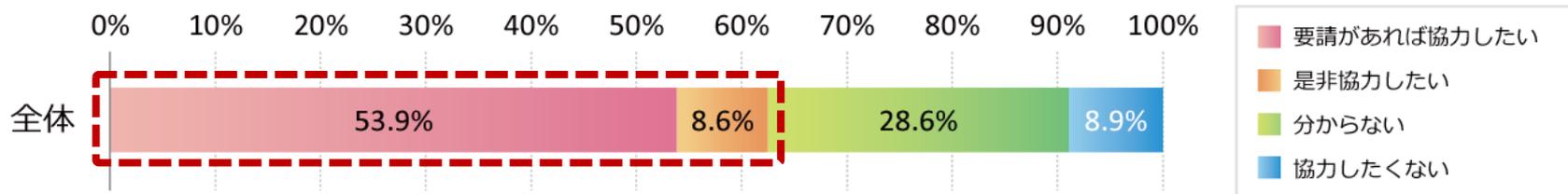


■ ①エアコンの温度を上げる ②エアコンを切る との回答が6割。

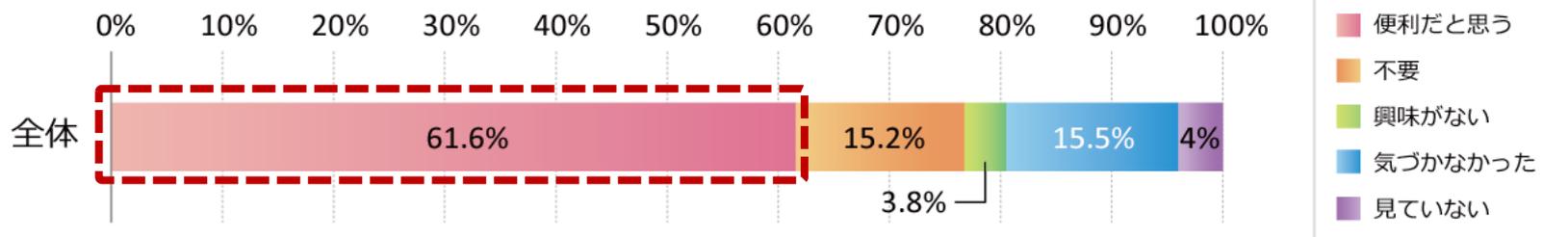
# アンケートからみる実証参加者分析② (夏季意識調査アンケート)

## 【2】DR社会実証について

### 今後、実際の電気料金に反映されるDRが実施される場合、協力したいと思いますか



### Eメールによる節電アドバイスがあったら便利と思われませんか

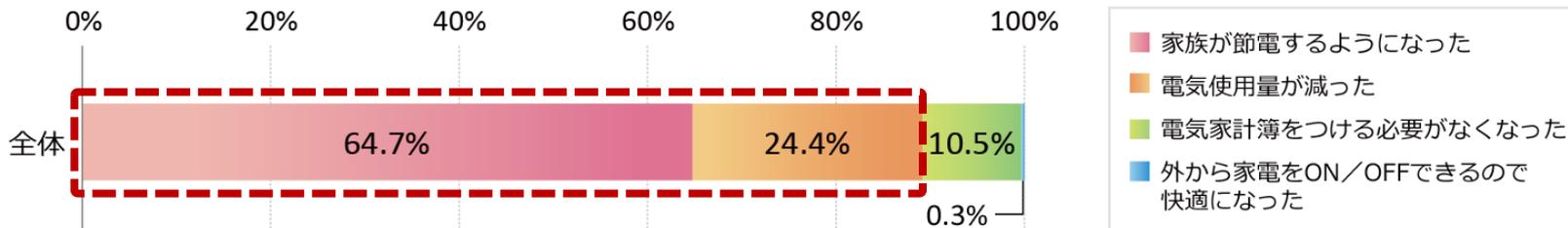


- DR（節電協力要請）が実施された場合、6割以上の方がDRに応じる意思があり、Eメールによる節電アドバイスを便利と感じている。

# アンケートからみる実証参加者分析② (夏季意識調査アンケート)

## 【3】HEMS利用状況・感想

実際HEMSをお使いになり、感じたことに一番近いものを選んでください



HEMSは、省エネや光熱費の節約にはどの程度効果的でしたか

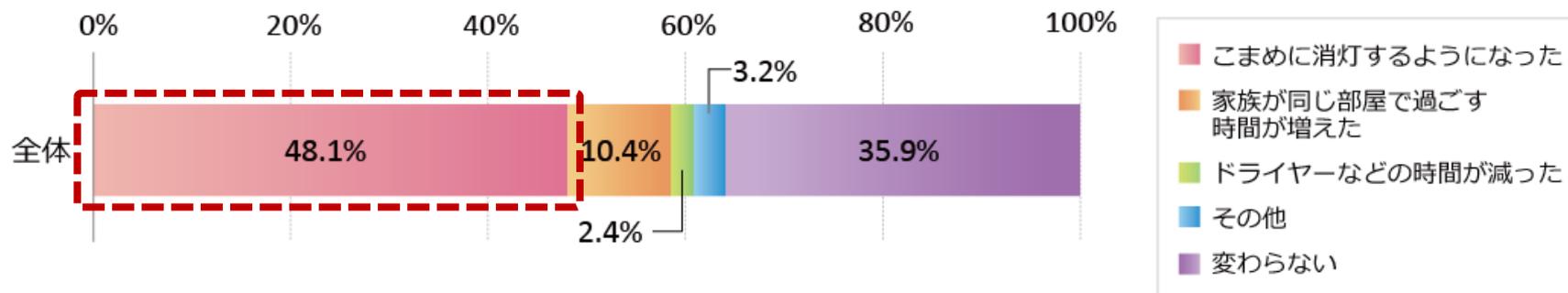


■ HEMS活用で9割の方が節電意識向上または節電効果を実感。

# アンケートからみる実証参加者分析② (夏季意識調査アンケート)

## 【3】HEMS利用状況・感想

### HEMSを導入してライフスタイルはどう変わりましたか

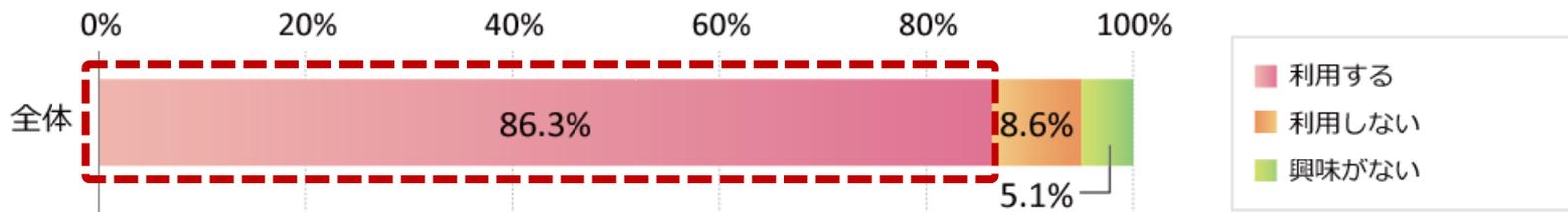


- 5割の方にHEMS導入でこまめに電気を消すなどのライフスタイルの変化が起き、さらなる節電意識向上につながっている。

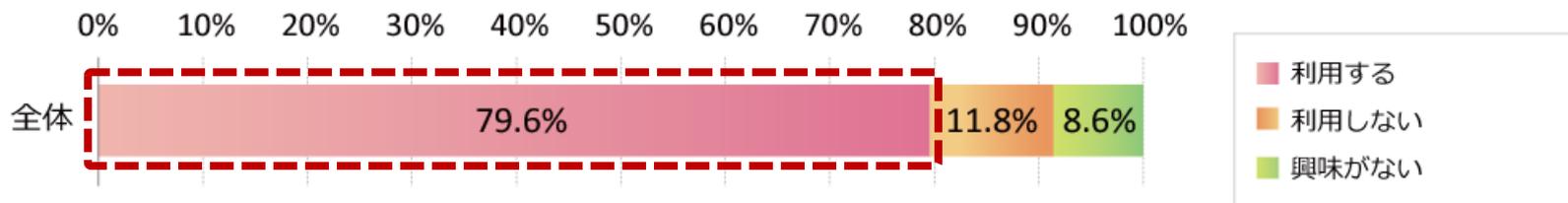
# アンケートからみる実証参加者分析② (夏季意識調査アンケート)

## 【4】HEMSサービス

### HEMSに最適料金プランの情報提供があったら利用されますか



### HEMSに省エネ家電に関する情報があつたら利用されますか



- 最適料金プランや省エネ家電情報を活用したい意向が8割程度あった。

# 地域エネルギーマネジメントシステムの実証事業

- ◆ Y S C P の概要
- ◆ C E M S の実証
- ◆ C E M S と H E M S の実証
- ◆ **C E M S と B E M S の実証**
- ◆ 蓄電池 S C A D A の実証
- ◆ Y S C P の出口戦略

# BEMS実証参加拠点

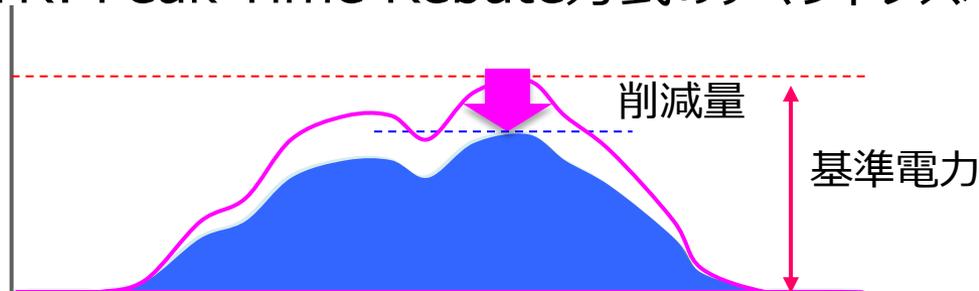
## 参加企業：16拠点（ビル／工場／集合住宅ほか）

株式会社東芝	（CEMS及び統合BEMS運用）
大成建設株式会社	（大成建設技術センター）
株式会社明電舎	（横浜ワールドポーターズ）
日揮株式会社	（イトーヨーカドー横浜別所店）
丸紅株式会社	（みなとみらいグランドセントラルタワー）
三菱地所株式会社	（横浜ランドマークタワー、マークイズみなとみらい）
三井不動産株式会社	（横浜三井ビルディング）
住友電気工業株式会社	（横浜製作所）
東京ガス株式会社	（磯子スマートハウス）
清水建設株式会社	（横浜アイマークプレイス）
三井不動産レジデンシャル株式会社	（パークホームズ大倉山）
JX日鉱日石エネルギー株式会社	（磯子社員寮）
株式会社大京アステージ	（ライオンズマンション4か所）

# YSCP ビル領域におけるデマンドレスポンス計画

## フェーズ1実証：2013/1月～2013/9月

PTR: Peak Time Rebate方式のデマンドレスポンスを試行



基準電力からの削減量に応じて  
インセンティブを提供

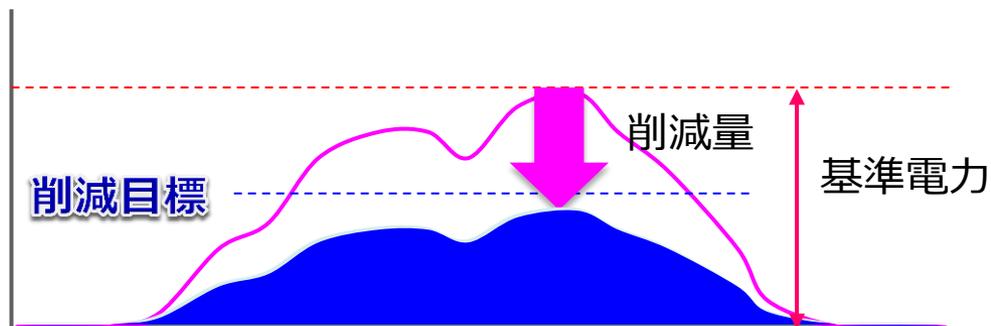


削減すればするほど、  
インセンティブを獲得できる仕組み

**ビル部門における最大限のピークカット効果を実証**

## フェーズ2実証：2014/1月～2014/9月

CCP: Capacity Commitment Program方式のデマンドレスポンスを試行



基準電力からの削減目標値を達成したらインセンティブを提供



安定した削減量を提供できる仕組み

**安定した目標達成効果を実証**

# フェーズ1 実証 結果

## 冬季実証

実施期間 2012/1/9～1/29  
ピークカット 平均 17%、最大 22%  
価格反応 10円/kWh以上での反応の違いは無し

## 夏季実証

実施期間 2013/7/16～9/30  
ピークカット 平均 12.5%、最大 22.8%  
価格反応 5円/kWhと15円/kWhの間で反応に違い有り

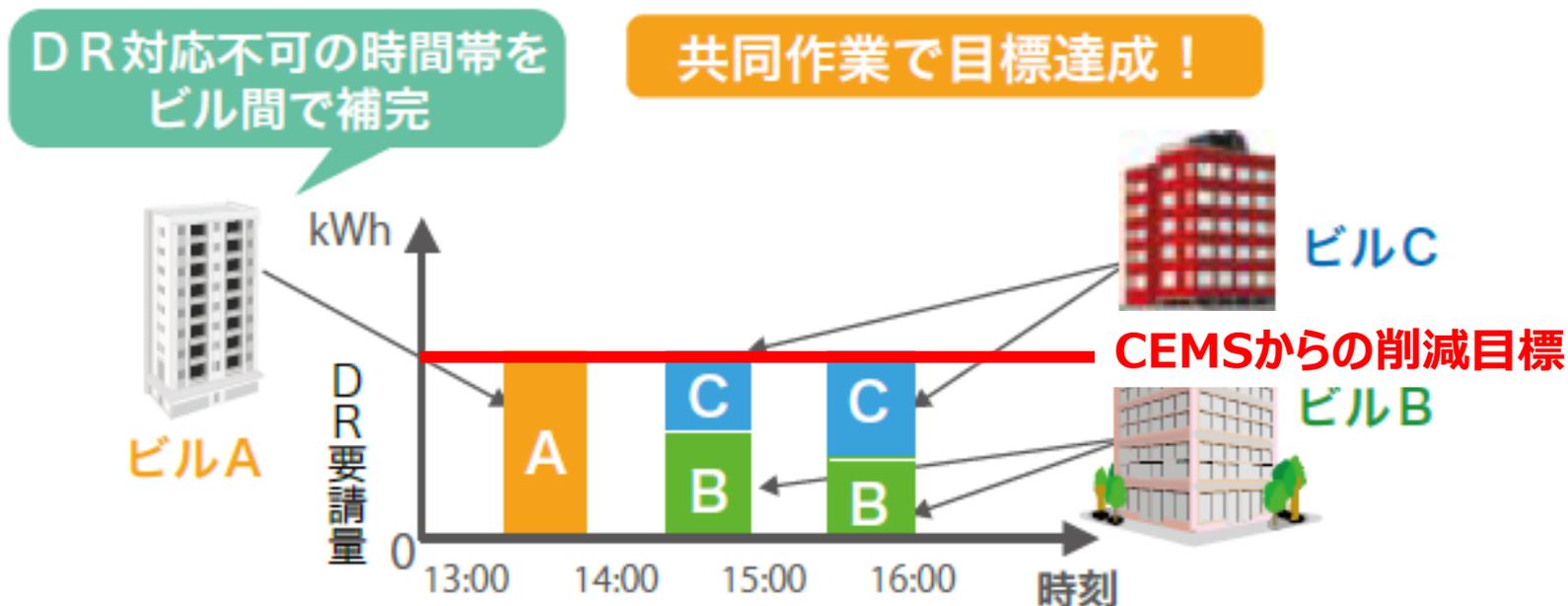
インセンティブ価格	受電電力削減率	
	平均値	最大値
5円/kWh	2.1%	6.6%
15円/kWh	12.2%	22.8%
50円/kWh	12.7%	22.0%

# フェーズ2 共同による削減目標達成

ピークカット最大20%以上を達成したが、  
デマンドレスポンス実施日により削減量に大きな差



各拠点に削減目標を割り当て、共同作業で目標を達成する実証

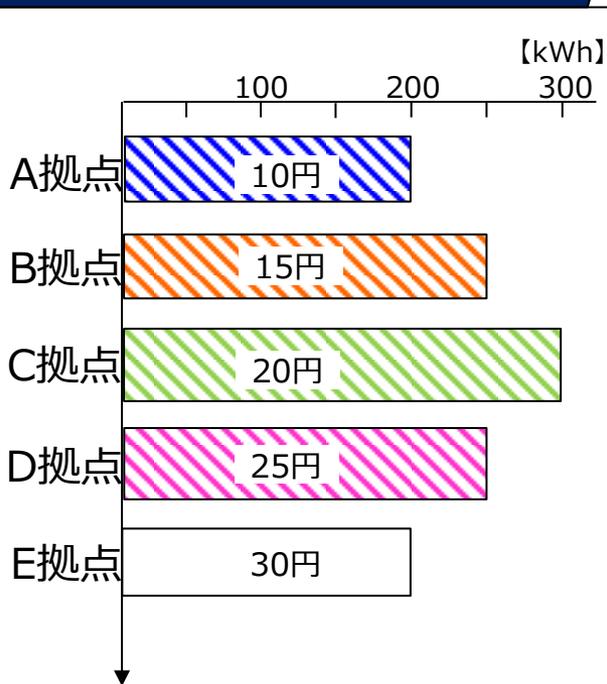


# ネガワット取引の仕組み

## STEP1 入札

削減可能な電力量の申告

前日 13:00

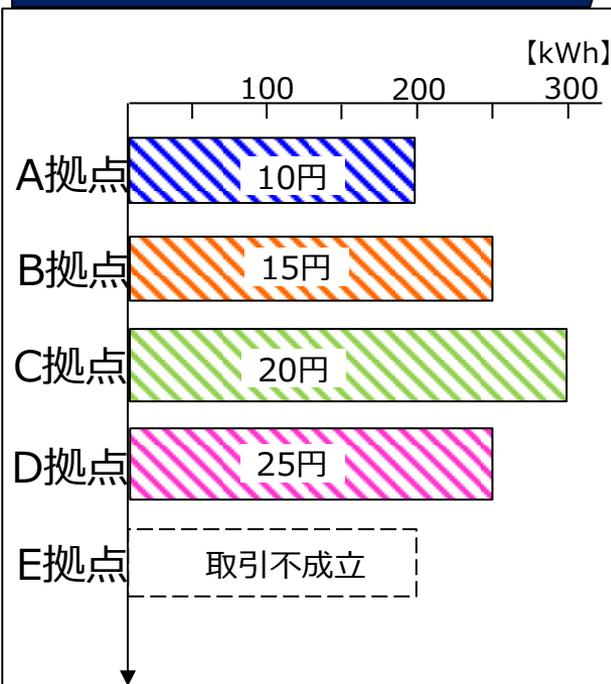


各拠点が  
実施可能な削減量と  
必要な単価を入札

## STEP2 約定

各拠点の削減量の決定

前日 14:00

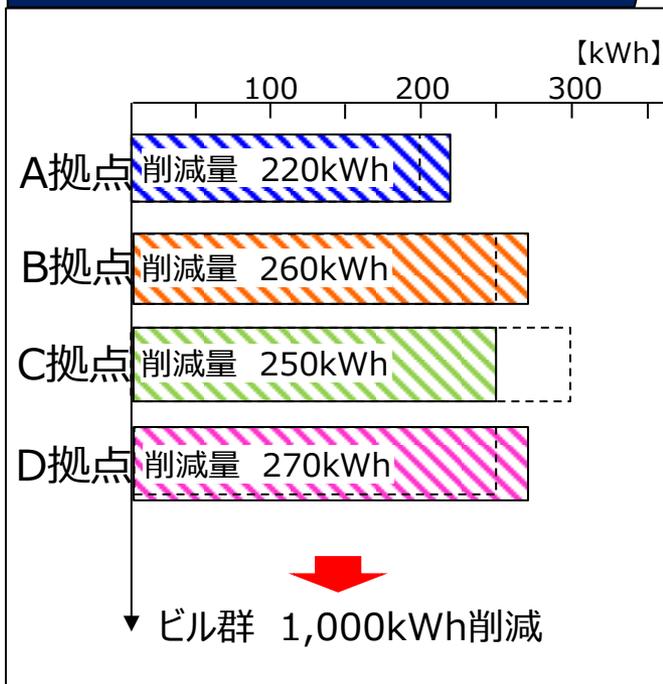


削減目標 (1,000kWh)  
達成のために、価格の安い  
A~Dの拠点と取引成立

## STEP3

デマンドレスポンスの実施

(夏) 13:00~16:00  
(冬) 17:00~20:00



ビル群 1,000kWh削減

各拠点にて、受電電力を削減

# 地域エネルギーマネジメントシステムの実証事業

- ◆ Y S C P の概要
- ◆ C E M S の実証
- ◆ C E M S と H E M S の実証
- ◆ C E M S と B E M S の実証
- ◆ **蓄電池 S C A D A の実証**
- ◆ Y S C P の出口戦略

# 蓄電池SCADAのコンセプト

## 背景

太陽光発電などの再生可能エネルギーが大量に導入されると、LFC調整力不足やPV余剰電力問題などの系統不安定現象が問題になる。それらのソリューションとして蓄電池応用が重要になっている。

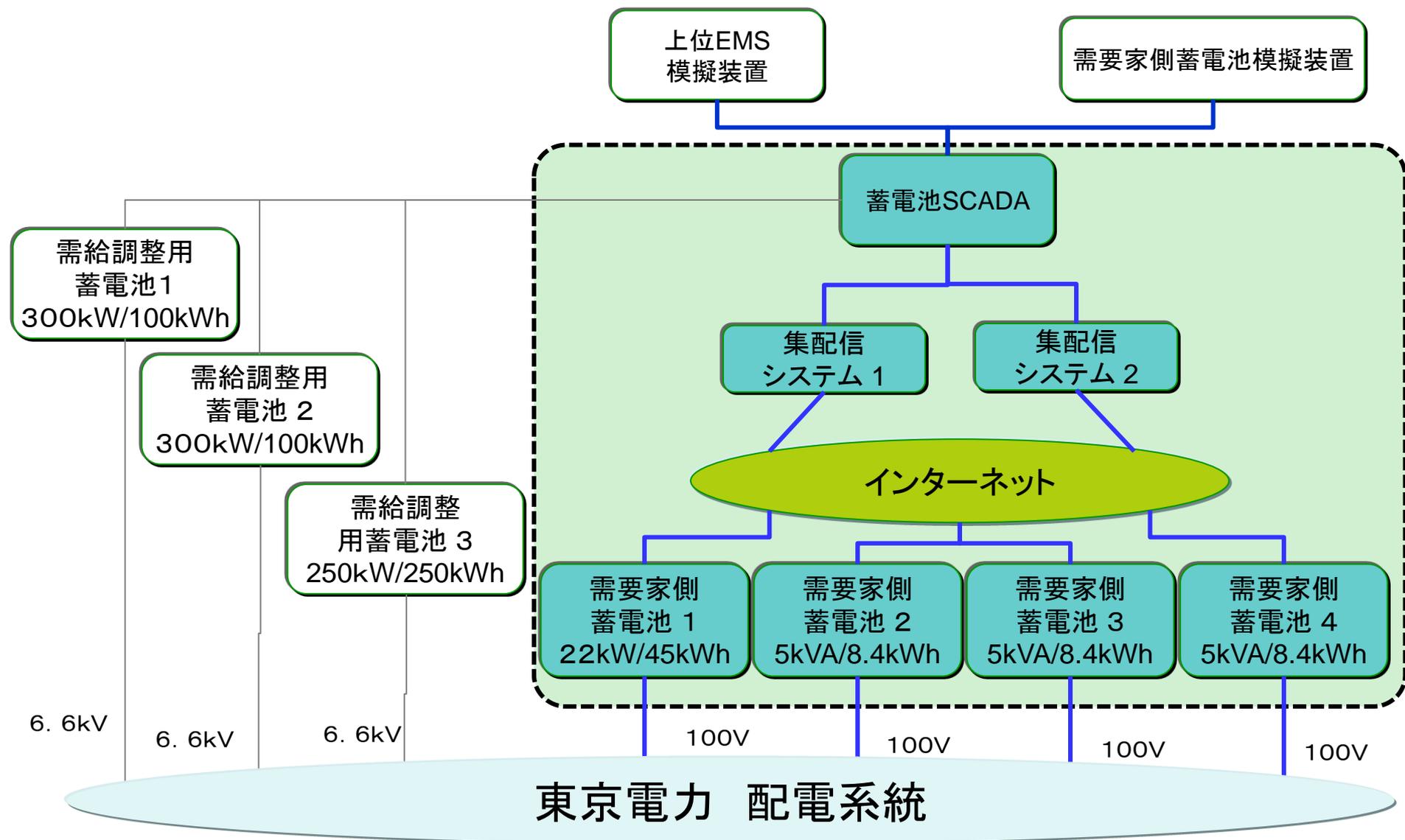
## 実証内容

- 短周期需給調整**  
LFC調整力確保を目的とし、蓄電池SCADAと需給調整用蓄電池により、火力や水力と同等の電源を実現する。
- 日間運用**  
需要家側の蓄電池も活用し、PV余剰電力対策やピークカットや負荷平準化などを実現して系統運用に貢献する。
- 予備力**  
緊急時、一時的に放電できる電力を確保しておく。

## システム構成概要



# 実証システムの構成



# 穏やかなデマンドレスポンス構想

## ● 背景

- 蓄電池導入が進む
- 需要家側にも蓄電池の普及が進むものと想定される  
⇒ 使われない余剰蓄電池・使用しないタイミングの増加

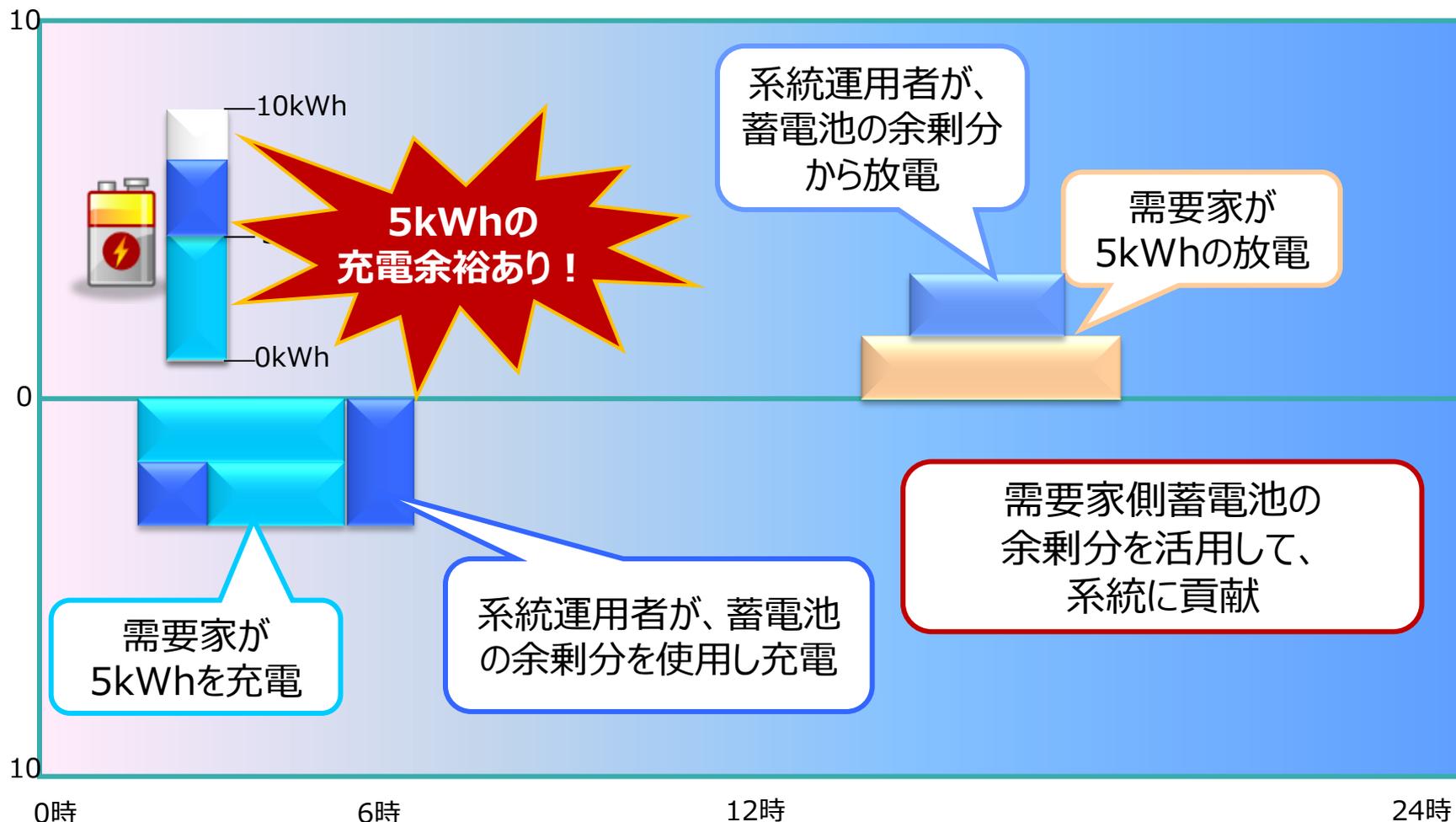
## ● 基本的なコンセプト

- 余った需要家側蓄電池を有効活用したい
- 余った蓄電池・使用しないタイミングでの蓄電池の系統運用への活用

系統運用者：設備コストの低減が図れる  
需要家：蓄電池の有効活用でコストの回収が図れる

# 穏やかなデマンドレスポンス 運用イメージ

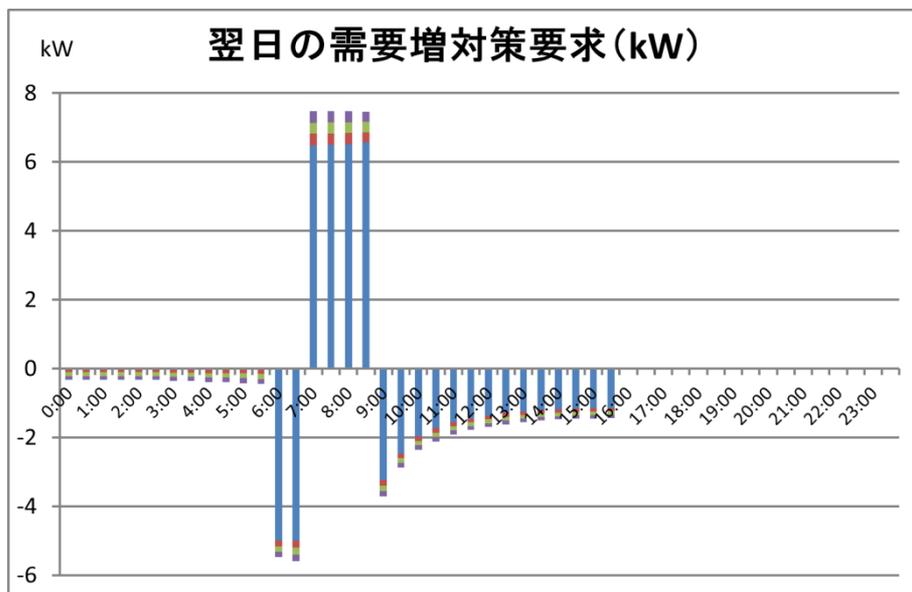
需要家の蓄電池活用予定 例：容量10kWh 最大出力5kW



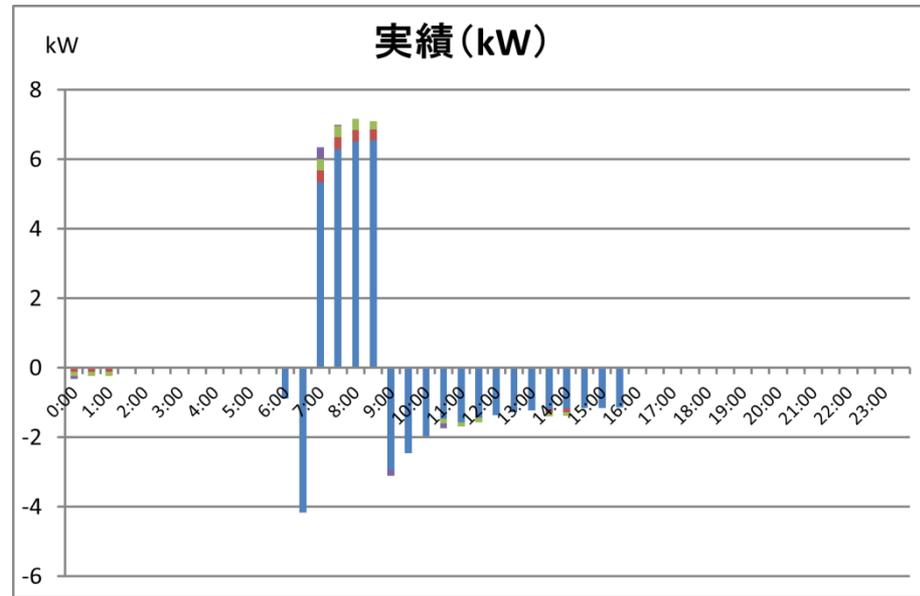
需要家の行動を制約することなく系統運用に貢献できる

# 実需要家での穏やかなデマンドレスポンス実証結果

## 需要家に要求した充放電



## 要求に応じて充放電した実績



# 需要家を交えた実証結果（その1）

シナリオ	達成率
夜間需要増対策:20～22時に放電5.2kW要求	79%～88%
朝の需要増対策:7～9時に放電7.5kW 要求	85%～94%
昼休み需要減対策:13:30～14:30に充電5.6kW要求	18%～90%
PV余剰対策:10～14時に充電5.6kW 要求	84%～96%
朝と夜の需要増対策（DR 2回実施）：7～9時に放電7.5kW 要求、20～22時に放電5.2kW要求	80%～92% 77%～88%

注：一部、システムトラブルにより著しく達成率が悪化したが、それ以外は概ね良好

# 需要家を交えた実証結果（その2）

今年度、下記シナリオにて計28回の穏やかなデマンドレスポンスを実施

シナリオ	達成率 平均	達成率 最大	達成率 最小
夏季需給ひっ迫（13時～16時の放電）	95%	96%	92%
PV余剰対策（10時～14時の充電）	99%	100%	84%
夕方ピークシフト（18時～21時放電）	100%	100%	100%
昼休み負荷低減対策（12時～13時充電）	93%	100%	16%
合計	97%	100%	16%

一部、システムトラブルにより著しく達成率が悪化したが、それ以外は概ね良好

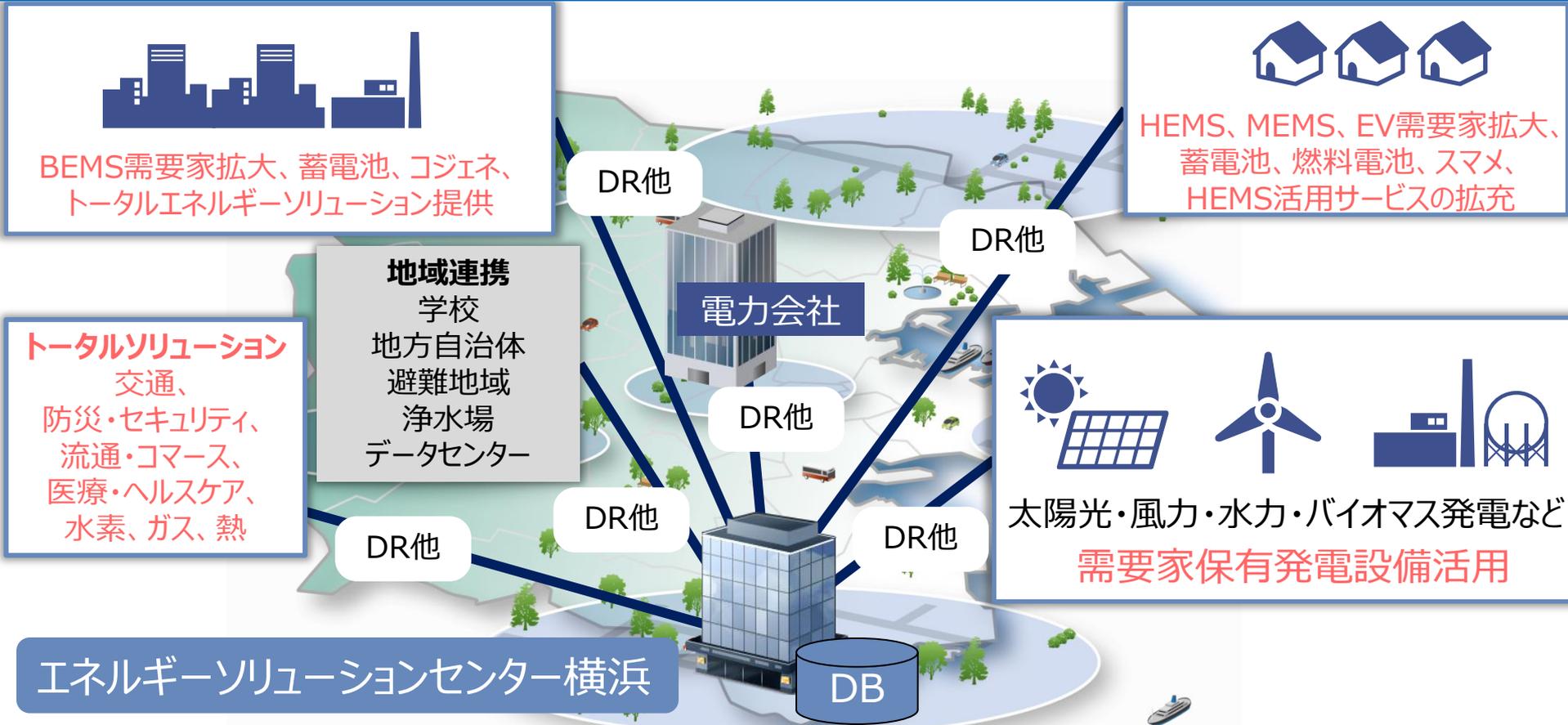
**系統運用者の期待に高い確率で応えられる**

# 地域エネルギーマネジメントシステムの実証事業

- ◆ Y S C P の概要
- ◆ C E M S の実証
- ◆ C E M S と H E M S の実証
- ◆ C E M S と B E M S の実証
- ◆ 蓄電池 S C A D A の実証
- ◆ **Y S C P の出口戦略**

# エネルギーソリューションセンター横浜（仮称）

YSCPの出口戦略として、需要家の節電、分散電源等をアグリゲーションし  
エネルギー情報の集約、創・蓄・省エネ技術を活用した、YSCP参画各社協業ビジネスを展開



地域EMS機能、エネルギー制御（省エネ、BCP、DR）  
高効率エネルギー機器の導入、蓄積されたエネルギー情報の分析・活用  
需要家のエネルギーコスト最適化、地域価値向上、低炭素都市への貢献

**TOSHIBA**

**Leading Innovation >>>**