

次世代エネルギー・社会システム実証事業成果報告【平成 26 年度】

補助事業者名 : 三菱電機株式会社

補助事業の名称: I-1-1 エネルギーマネジメントシステムの構築

A. 各部門を統括する実証(CEMS) (けいはんな学研都市)

CEMSの開発と実証

全体の事業期間:平成23年 4月 1日 ~ 平成27年 3月10日

事業の目標・目的

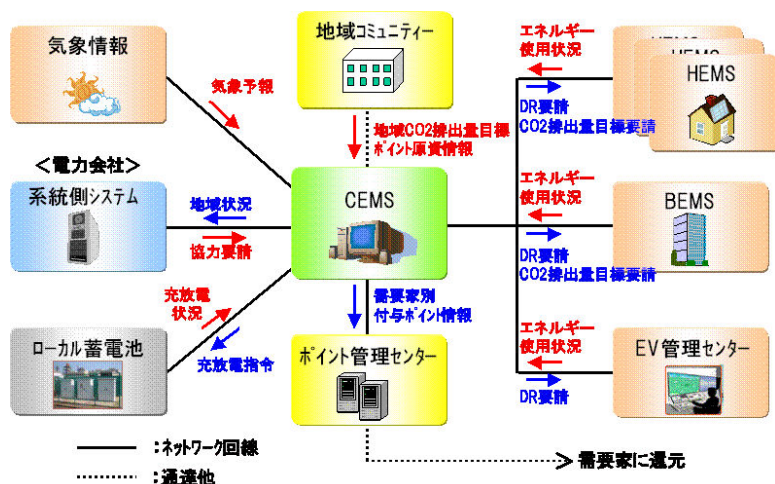
電力系統との連携を図りつつ、地域(コミュニティ)側で需給調整を行い、また再生可能エネルギーの有効利用を図ることで、エネルギー利用の効率化や電力供給の安定化を目指す地域エネルギーマネジメントシステム(CEMS)を開発し、その有効性を実証する。CEMSは、地域内の家庭、ビル、EV等需要家の消費電力や太陽光発電等のエネルギー使用状況を把握すると共に、需給逼迫や太陽光発電の変動に対応した電力系統側からの需給調整の要求に対して、デマンドレスポンスの仕組みを利用し、需要家の電力消費抑制や需給調整を行うことで、電力供給の安定化を目指す。

事業の概要

CEMSは、HEMSやBEMS、EV管理センターからのエネルギー使用実態のデータと翌日のPV発電量予測やエネルギー使用量予測およびデマンドレスポンス(DR)対応可能量などの情報を集約し、電力系統(実証では系統模擬システムを利用)側からの地域対応要請(消費抑制、余剰抑制等)を踏まえ、HEMS、BEMS、EV管理センターにDR目標値とインセンティブプログラム情報を伝達することにより、ピークカットやピークシフト等の地域の電力需給の調整を行う。

CEMSは、家庭(HEMS)、ビル(BEMS)、電気自動車(EVネットワーク)それぞれのEMSと通信機能を介して連携すると共に、電力系統側とも連携し地域のエネルギー関連情報の共有を行う。各EMSからCEMSに対して、翌日のPV予想出力を含めた地域の消費電力量の計画や消費抑制可能量などの情報が与えられ、CEMSで集約された地域情報が電力系統側に伝えられる。さらに電力系統側からCEMSに対して、需要逼迫時を想定したエネルギー消費抑制依頼や余剰電力発生を想定した余剰電力抑制依頼に関する情報が与えられ、CEMS側でその結果がEMS毎の目標値に展開され、各EMSへのDR要請として目標値とインセンティブ情報が伝えられる。

以上の情報のやりとりにより、CEMSは、系統側と協調を図りつつHEMS、BEMSやEVとの連携でDRを遂行し、再生可能エネルギーの有効利用や、電力需給調整による電力供給の安定化を目指す。



CEMSと各需要家の連携

実証事業のスケジュール				
項目	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度
システム設計・製作・導入	●————→			
データ収集・実証展開		●————→		
実証試験			●————→	
実証成果纏め				●————→

平成23年度の成果
<p>(1)実施内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・需要家システムとのインターフェース機能の製作・導入</li> <li>・モニタリング機能の製作・導入</li> <li>・PV発電量予測、需要予測の設計・製作・導入</li> <li>・エネルギーマネジメント基本機能の設計・製作・導入</li> </ul> <p>(2)成果</p> <p>インターフェース機能、モニタリング機能、PV発電量予測・需要予測、エネルギーマネジメント機能の開発・製作を終え、同機能を実装したCEMSサーバをけいはんなプラザに設置した。またCEMSとHEMS、EV管理センターとの通信環境を整備し、データ接続連携を開始した。これによりCEMSの基本機能の構築を終えCEMS実証試験の環境を整えた。</p>

平成24年度の成果
<p>(1)実施内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・BEMSやポイント管理センターとの通信接続環境の構築</li> <li>・需要家側のエネルギーデータの収集・分析、及びモニタリング機能、エネルギーマネジメント機能の検証</li> <li>・CEMS実証を開始し、需要家の応答性、インセンティブ効果等について基礎データを取得、DRの仕組みの有効性を検証</li> <li>・需要家評価機能、ローカル蓄電池制御機能の設計・製作を行い、実証環境を構築</li> </ul> <p>(2)成果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・CEMS—各需要家EMS間の連携機能構築を終え、データ分析に基づく実証パラメータ設定など、CEMS実証の環境を整えた。</li> <li>・これに基づき、夏季にCEMS—HEMS連携実証、及び冬季にCEMS—各EMS間で総合連携試験を遂行し、CEMSの基本的な機能・仕組みの妥当性を明らかにした。</li> <li>・HEMS、BEMS、EV管理センターにおいても、CEMSとの基本的な連携動作の検証を行い、次年度以降の本格的なDR実証に向けてのシステム機能構築を終えた。</li> </ul>

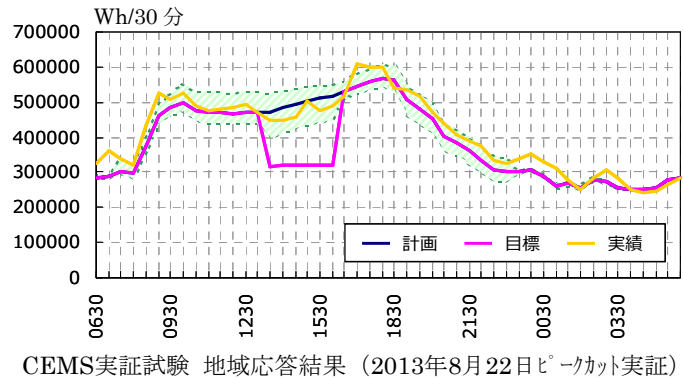
平成25年度の成果
<p>(1)実施内容</p> <p>H25年度、CEMSは、ピークカットと電力需給調整の二つのモデルを掲げ、HEMS、BEMS、およびEV管理センター等の需要家EMSとの連携によるDRの仕組みを構築し、ローカル蓄電池との協調の基でDRの実証試験を行いモデルの効果を確かめた。また、DR追従性を向上させることを狙いに、DR目標配分最適化手法などのCEMSの機能向上開発を行い、インセンティブ効果やコミュニティ所有のローカル蓄電池運用の有効性について検証を行った。併せて今後のCEMS事業モデルについて</p>

も検討を行った。

さらに、早稲田大学・新宿EMS実証センターに設置するデマンドレスポンス発動システム(電力DRAS)とCEMSとの間で、スマートハウス・ビル標準化・事業促進検討会で策定されたインターフェース標準(日本版ADR標準化手法)の接続環境を構築し、DR信号伝送実証を行った。

(2)成果

- 電力需給調整(同時同量)とピークカットの二つのモデルを想定したCEMS実証の結果、両モデル共に目標のDR機能を果たすことが確認され、CEMSの有効性が確かめられた。
- 特に、電力需給調整モデルにおいては、需要家の特性に応じた目標配分最適化手法、及びローカル蓄電池が有効であること、またピークカットモデルにおいては1時間単位の輪番制が有効であることを示した。
- 実際の電力取引きを想定した電力需給調整モデルの経済性について検討し、運用者(小売事業者)、需要家共に適切な利益が得られることを示した。また同モデルにおけるローカル蓄電池の経済性についても検討し、地域電力需要に対し適正容量が存在することを示した。
- 両モデルについて、今後の事業展開の計画、それに向けた当面の課題を整理した。
- 電力DRASとCEMS間で、OpenADR2.0bによる接続実証を行い、同技術の実用化の見通しを得た。



平成26年度の成果

(1)実施内容

H26年度は、これまでの成果を踏まえ、よりDR効果を高めることを狙いに、CEMSの予測機能による地域目標設定機能を織込み、併せて新たに将来の電力システム改革後を想定した時間前DRのモデルを構築し、CEMSの機能に反映して実証試験を行い、これらの効果を検証した。また時間前DRの事業モデルについて、経済性の検討を行い将来の事業見通しを明らかにした。

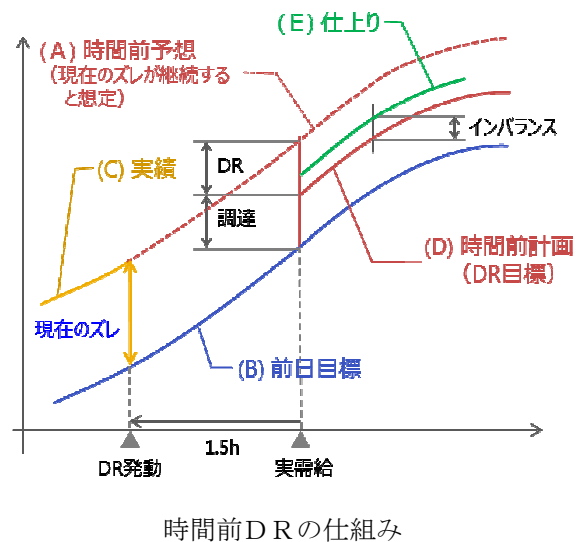
(2)成果

a. 時間前DRモデルー時間前DRの有効性検証

電力需給調整DR(前日DR)をベースに運用し、この上でCEMSが時間前に需給計画を補正して時間前DRを発動することで、どの程度計画値への追従性が良くなるか(インバランスが軽減されるか)を検証した。この結果、時間前DRは前日DRに対して、平均インバランス量が32%(相対値)の改善、±3%同時同量達成率で3ポイントの改善(17%から20%へ)が得られることが分かり、時間前DRの有効性が確かめられた。このモデルは、平成28年に予定されている計画同時同量制度に対応するもので、アグリゲータや小売事業者向けに有効なツールとなる。

b. 時間前DRモデルー目標配分の最適化検証

当日の需要家の状況によって需要家のDR応答可能量が変化することが考えられ、前日DR時に設定したDR目標配分に対して、需要家の応答可能量(DR余力)に応じてDR目標を最適に配分する



ことで、地域全体としてDRの効果を高められる可能性があり、その効果を検証した。この結果、DR余力を考慮した最適配分を実行することで、平均インバランス量が約30%(相対値)、±3%同時同量達成率で23ポイントの改善(17%から40%へ)が得られることが分かり、目標配分最適化の手法が時間前DRに有効であることが確かめられた。

#### c. 時間前DRモデルの事業性

時間前DR事業モデルについて、CEMS時間前DR実証結果に基づく需給データを活用し、将来の電力システム改革後の計画同時同量制度、取引市場を想定して、シミュレーションにより時間前DRの経済性の検討を行った。この結果、年間で約9%の利益原資(対売上高比)が得られることが分かり、本事業モデルの有効性が確かめられた。

### 実証事業全体の成果

CEMSの事業モデルとして、ピークカット、電力需給調整(前日DR)、時間前DRの三つのモデルを掲げ、それぞれ将来の市場を想定したインセンティブプログラムを計画すると共に、DRを促す効果的な仕組みを構築し、実証試験によりその効果を確かめた。また実証試験結果を基にシミュレーションを行って事業モデルの経済性見通しを明らかにした。主な成果は以下に示す通りである。

◇CEMSは各モデル共に目標のDR機能を果たすことが確認され、CEMS実証におけるDRの有効性が確かめられた。

◇電力需給調整モデルにおいては、需要家の過去追従率に応じた目標配分を行うことにより、DRの効果が高められることを示した。

◇時間前DRモデルにおいては、時間前DRを取り入れることで計画の精度が上がり、インバランスが低減されること、需要家のDR余力を反映して目標配分を行うことにより、DRの効果が高められることを示した。

◇ピークカットモデルにおいては、DR時間帯を3時間から1時間に短縮することでピークカット効果が高められることを示した。(シェアリングDRの有効性)

◇CEMSが保有するローカル蓄電池について、30分到達予測による制御を取り入れることで、蓄電池を効果的に運用できること、地域需要の1/3程度の容量の蓄電池を保有することにより、需要変動やDRに対するCEMSのマネジメント力が向上することを明らかにした

◇一方で、実証試験を通じて、需要予測精度の問題、人の行動に頼ることの限界を指摘し、今後の課題として示した。

◇電力需給調整モデル(前日DR)、及び時間前DRの経済性について検討し、運用者(小売事業者)、需要家ともに適切な利益が得られることを示し、この仕組みが電力システム改革後において小売事業者の有効なツールになり得ることを示した。

◇CEMSの今後の事業展開の計画を示すと共に、それに向けた当面の課題として、直接負荷制御の必要性、ベースラインの精度向上の必要性、通信・EMSなどのDRインフラの普及整備の必要性を示した。

◇電力DRASとCEMS間で、OpenADR2.0bによる接続実証を行い、同技術の実用化の見通しを得た。