

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】

事業者名 : 北九州市
共同申請者名 : 凸版印刷株式会社、富士電機株式会社、
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)
地域節電所を核とした地域エネルギーマネジメントシステムの構築
(制度設計・実証評価、CEMS開発、スマートメータ開発)
全体の事業期間 : 平成23年4月1日～平成27年3月10日

実証事業の目的・目標

現在、低炭素社会の実現に向けて再生可能エネルギーによる電力供給の普及拡大や、震災を契機にした地域レベルでの電力供給の必要性の高まりなど、新しいエネルギーマネジメントの仕組みづくりが求められている。そこで、北九州スマートコミュニティ創造事業では、新しいエネルギーマネジメントの仕組みづくりとして、需要家の参加によるデマンドサイド・セルフ・マネジメントの実証を行っている。デマンドサイド・セルフ・マネジメントは、電気料金を一時的に変動させることで需要家の行動を促す『ダイナミックプライシング』と、電気料金以外の動機付けで行動を促す『インセンティブプログラム』で構成する。そこで、本事業の目的は以下の三つである。

- ・ダイナミックプライシングの制度設計・実証評価
- ・インセンティブプログラムの制度設計・実証評価
- ・地域節電所のビジネスモデル構築の検討

これらの仕組みを用いることにより以下の値を達成することと、これらが、新しいエネルギーマネジメントの手法として国内外にビジネス展開していくことを目標とする。

- ・2005年の一般街区値と比較してCO₂を50%削減
- ・省エネルギー 20%
- ・ピークカット 15%

実証事業の概要

① ダイナミックプライシング

- ・ベーシックプライシング、リアルタイムプライシング、クリティカルプライシングの3つのプライシングを実証する。
- ・「電力需給ひっ迫社会モデル」「再生可能エネルギーの大量導入社会モデル」を想定し、電力料金を一時的に高くなった場合と、安くなった場合の価格弾力性とピークカット効果や省エネ効果を調査する。
- ・家庭と事業所それぞれの特性の調査に加え、エネルギーマネジメントシステムの有無によるピークカット効果と省エネ効果の大きさや確実性の違いを調査する。
- ・最終的には、上記制度を組み合わせ、地域で最適な需要家参加型の地域エネルギーマネジメントを実現するためのダイナミックプライシングの実証を行う。

② インセンティブプログラム

- ・電気料金に寄らない動機付けにより、需要家の省エネやピークカットを促す仕組みを実証する。
- ・省エネやピークカットに協力、実施した家庭などにポイントを付与することが動機付けとなるか実証する。
- ・電力の使用量がピークとなる時間帯に外出を促す仕組みを実証する。
- ・ネガワットの考え方を取り入れ、CEMSと高度な連携が可能なEMSを導入し、地域に貢献するピークカットを確

実際に実施できる需要家にインセンティブを与える仕組みの実証を行う。

③ 地域節電所のビジネスモデル検討

- ・東田システムを活用、展開していくための地域節電所のビジネスモデルを検討する。

事業全体イメージと各社分担

図1 全体概要

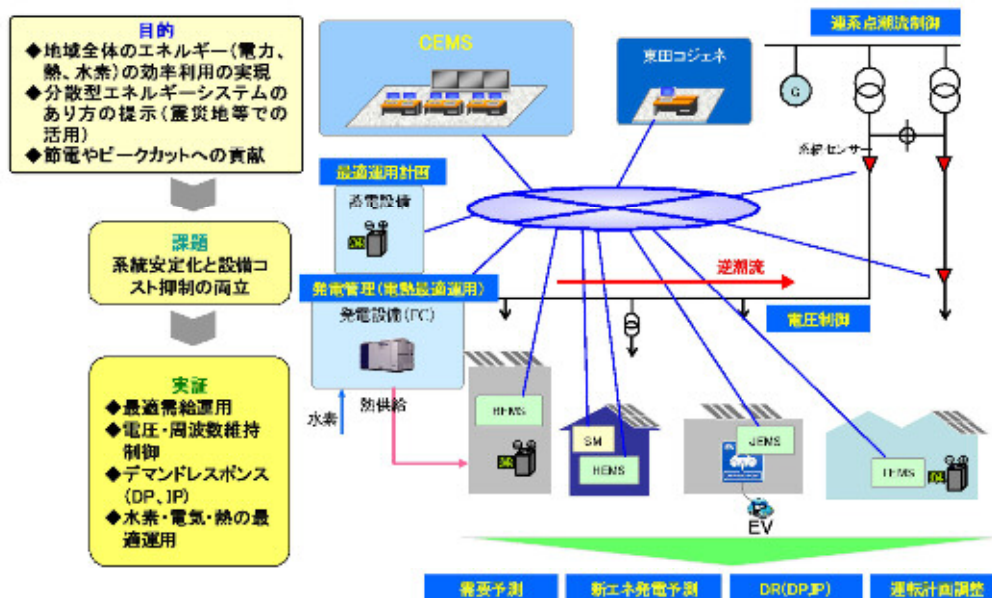


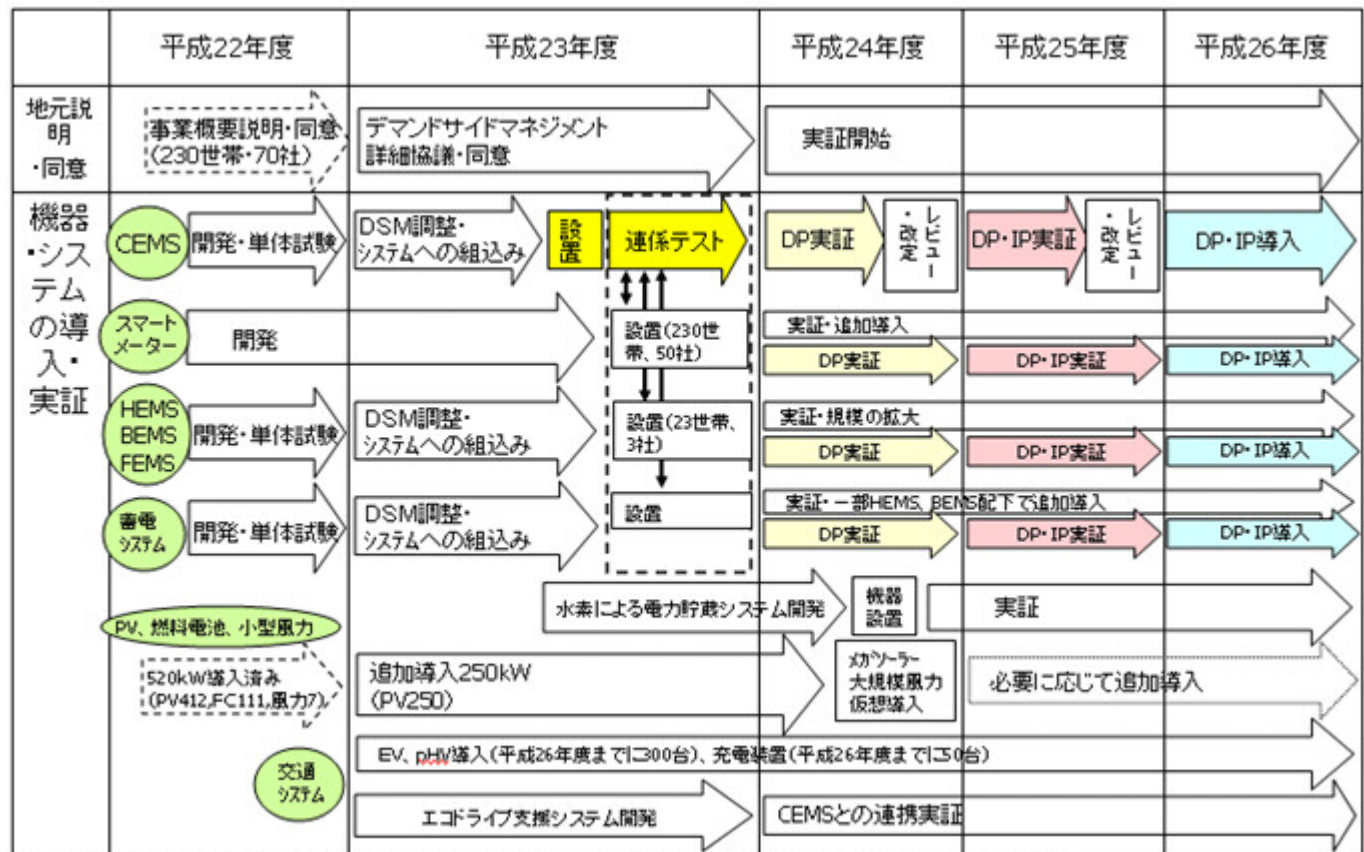
図2 地域エネルギーマネジメントシステム (CEMS)



図3 各社分担

社名	業務分担
北九州市	ダイナミックプライシング、インセンティブプログラム、地域節電所の制度設計
凸版印刷㈱	需要家へのリコメンド・インセンティブプログラムの開発・実証。インセンティブプログラムの制度設計、プログラム実施・運用、効果検証業務など
富士電機㈱	地域エネルギーマネジメントシステム、スマートメータの開発、設置

実証事業のスケジュール



※DSM：デマンドサイドマネジメント、DP：ダイナミックプライシング、IP：インセンティブプログラム

平成23・24年度の成果

- 平成24年度ダイナミックプライシング実証の制度設計完了。
- 住民向けは、電力の逼迫が想定される翌日の予想最高気温が30℃以上の場合に、ピーク時間(13時～17時)の電気料金単価を通常レベル1(15円)から、レベル2(50円)、レベル3(75円)、レベル4(100円)、レベル5(150円)に一時的に高くする。実施回数は夏冬各最大48回を計画し、夏季が40回、冬季が43回実施した。
- その結果、家庭を対象にしたダイナミックプライシングでは、時間別料金率の家庭に対して約10%、従量制料金の家庭に対して約20%のピークカット効果を確認した。
- 需要家向けインセンティブプログラムのシステム設計完了。
- 地域エネルギー管理モデルとして、市有施設向け、工業団地向け、海外及び震災復興地向けの3つのモデルの可能性を検証した。次年度以降、これらのモデルについてさらに検討を行う。

平成25年度の成果

①ダイナミックプライシング

- ・ 前年度に引き続き、実証に参加した家庭をコントロールグループ(従来料金制度)とトリートメントグループ(DP 制度)に分け、トリートメントグループには電力のひっ迫が予想される夏と冬のピーク時間帯に電力料金を5段階(最大10倍)に変動させ、2年継続した場合のピークカット効果と価格弾力性の評価の実証を行った。
- ・ レベル5(150円/kWh)発動は精神的負担が大きいとの住民意見を制度設計に生かし、冬季実証ではレベル5を無くした料金制度での実証を行った。
- ・ 前年度同様に、時間帯別料金の家庭に対して約10%、従量制料金の家庭に対して約20%のピークカット効果を確認した。
- ・ 初年度夏に確認された価格弾力性が小さくなってきた。
- ・ 事業所に対しては、電力のひっ迫が予想される時間帯に、電力料金を2倍、5倍に変動させてピークカット効果の評価を実証した。その結果、BEMSを導入した事業所では、15~30%のピークカットを確認した。

②インセンティブプログラム

- ・ 家庭に対して夏と冬の DP 発動時間帯に外出を促すことで家庭の電力使用のピークカットを実施するインセンティブプログラムを実施した。
- ・ 電力の使い方が省エネ、ピークカットになっている家庭に対して、ポイントを付与し、ポイントの高い家庭を表彰する実証を実施した。
- ・ その結果、電力料金で動機付けをするのではなく、外出を促すことで家庭の電力使用のピークカットを実施するインセンティブプログラムを実施し、ダイナミックプライシングと同程度の効果があることを確認した。
- ・ ダイナミックプライシングとの相乗効果は確認できなかった。

平成26年度の成果

① ダイナミックプライシング

【住民向け実証】

- ・ 実証に参加した家庭を対象に、引き続きダイナミックプライシング実証を実施した。
- ・ 平成25年度冬季実証に引き続き、レベル5(150円/kWh)発動は精神的負担が大きいとの住民意見を制度設計に生かし、レベル5を無くした料金制度での実証を行った。
- ・ これまで価格変動を体験していないコントロールグループの住民についても価格変動させることで、価格変動を複数年継続体験した住民グループと、初めて価格変動を体験した住民グループとの比較を行った。
- ・ 31℃~33℃のレンジでのレベル3のダイナミックプライシング(DP)により、従来からのDPグループ、DP初適用グループともに約10%(TOUのピークカット効果を加えることで約20%)のピークカット効果が得られた。
- ・ 28℃~30℃のレンジでは従来からのDPグループのピークカット効果はDP初適用グループの効果を上回った。

【事業所向け実証】

- ・ 事業所向け実証として、平成24、25年度の実証結果を受け、引き続きダイナミックプライシング実証を実施した。
- ・ 見える化(EMSを導入せず宅内表示器のみ設置)事業所全体の需要でみると、ピークカット効果は認められなかった(0.1%)が、宅内表示器によるメッセージ表示だけでなく、メール通知を併用して現場担当者へ周知を図った事業所の一部については高いピークカット効果が認められた。(最大12.5%)
- ・ EMS事業所は、見える化事業所と比較して、高いピークカット効果が認められた。加えて、EMSだけでなく蓄

電池や蓄熱設備等の蓄エネルギー設備を設置している事業所については、さらに高い効果が認められた。

【データ分析】

- ・ DP発動時間帯のDPへの応答率を世帯毎に分析した結果、応答している世帯は、全世帯の半数以下(約 40%程度)であることが推測された。
- ・ 気温と電力使用量分布について分析した結果、ピーク時間帯の電力使用量は、世帯ごとに季節特性が見られ、その特徴は次の3パターンに分けられることが判明した。
 - a) 季節に寄らず使用電力量が低い。
 - b) 季節に応じてピーク時間帯の使用電力量が変化する。(夏、冬または両方が高くなる世帯)
 - c) 季節に寄らず使用電力量がバラついている。
- ・ DP料金と従来料金の差額分布を分析した結果、レベニューニュートラルリティを意識した料金設定が可能であることを確認した。
- ・ コントロールグループとDPグループについて、同じ従来の料金制度で計算した料金で比較した結果、DPを適用することによりピークシフト行動をとっていることが推測される。
- ・ アンケート結果とDP応答率の関係を分析した結果、宅内表示器の利用頻度が少なくなるほど、DP応答率も低くなる傾向にあることが確認できた。また、宅内表示器の利用が少ない世帯の特徴としては、60代以上の者のみからなる世帯であることが判明し、世帯人員としての60代以上の者の有無が家庭のピークカット効果に影響する可能性が確認された。

② インセンティブプログラム

- ・ インセンティブプログラムとして、住民へ節電目標付きの節電協力要請を通知し、参加の可否(応答)や節電目標の達成度に応じてエコポイントを付与する参加要請型インセンティブ実証を実施した。
- ・ 参加応答率(参加率)は平均 17%程度であった。また、参加者の平均ピークカット効果(節電率)は 10%程度が得られた。

③ 地域節電所のビジネスモデル

- ・ 地域エネルギー会社をモチーフに、以下の 3 パターンの地域節電所のビジネスモデルを想定し、各々の特徴、長所、短所を検討した。
 - a) パターン1 地域節電所が地域エネルギー供給会社となるビジネスモデル
 - b) パターン2 地域節電所が地域エネルギー供給会社の運営支援するビジネスモデル
 - c) パターン3 地域節電所が DR アグリゲーターとなるビジネスモデル

実証事業全体の成果

実証事業全体の主な成果と課題は以下のとおりである。

◇実証成果1 ダイナミックプライシングによるピークカット効果を実証

成果内容

- ・ ダイナミックプライシングの適用によりピークカット効果が得られることを統計的に分析・立証
- ・ 価格弾力性、持続性、季節変動、時間応答性によるピークカット効果への影響を実証
- ・ 家庭における住民属性の応答率への影響を実証
- ・ 事業所における BEMS／蓄電池のダイナミックプライシングへの有用性を実証
- ・ 見える化事業所では、メール等による周知の徹底がピークカット効果を得る上で重要であることを実証

成果の活用に向けた課題

- ✓ ダイナミックプライシングの有用性が本実証で示されたものの、電力会社※がダイナミックプライシングを適用するメリットが明確になっていないため、電力会社がダイナミックプライシングを採用する動機が十分ではない。 ※2016 年以降: 小売り電気事業者
- ✓ ダイナミックプライシングのピークカット効果は、適用する対象(家庭／事業所、属性、EMS の有無等)や条件(金額、通知タイミングなど)に応じて大きく変わるため、電力小売事業者がダイナミックプライシングを設計するための、統一的な考え方の整理が必要。
(※本実証で DP を実施しなかった春・秋は電力需要が低いため、効果が小さい可能性もあり)
- ✓ 事業所では BEMS や蓄電池の導入がダイナミックプライシングに効果を出すためには重要であるが、導入コストの点から、一般に広く普及が十分に進んでいる状況にはない。

◇実証成果2 インセンティブプログラムの効果を実証

成果内容

- ・ 参加要請型のインセンティブプログラムでは参加した家庭で平均 10%のピークカットを実証

成果の活用に向けた課題

- ✓ インセンティブプログラムは、節電量を定量化することでネガワットとして電力会社から収益を得ることが可能と期待される。現状では一般電気事業者が需要家に提供している需給調整契約による電気料金の割引がネガワットに最も近い仕組みであるが、ネガワットの実施機会は限定的であり、また、ネガワットを電力と同等に売買い収益を得られる仕組みは構築されていない。
- ✓ インセンティブプログラムを展開するためには、インセンティブの原資を得られる仕組みが必要であり、収益を得られる機会・市場の創出が必要となる。

◇実証成果3 再生可能エネルギー対応としての電力需要喚起の可能性を実証

成果内容

- ・ 本実証では再生可能エネルギーの余剰発電時期を想定し、特定時間に電気料金を低減することで、電力需要喚起が可能であることを実証
- ・ 家庭では前日通知により電力需要喚起の可能性を確認
- ・ 事業所では EMS 導入している場合に電力需要喚起の可能性を確認

成果の活用に向けた課題

- ✓ 電力単価がマーケット連動していれば、再生可能エネルギーが余剰に発電している時間の単価は大きく低下し、電力会社は需要家に安い電力を提供可能であるが、現行制度では電力会社による再生可能エネルギー電源の調達単価は年間を通して回避可能原価に固定されているため、余剰発電時であっても価格メカニズムが働かず、電力会社は料金を下げることが出来ない。
- ✓ 需要喚起のために電気料金を低減すると、喚起された需要量と電気料金の値下げ幅のバランスによっては電力会社の収益が下がる可能性があり、電力会社が需要喚起を行う動機が十分ではない。