

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 年度報告】

補助事業者名 : 三菱重工業株式会社
共同申請者名 : 積水化学工業株式会社
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
B. 家庭部門での実証 (HEMS (CEMS との連携のもと))
CEMS と情報連携を行い協調できる HEMS 及び TEMS の実証
全体の実証期間 : 平成 23 年 4 月～平成 27 年 3 月

実証事業の目的・目標

一般家庭に CEMS (地域節電所) と情報連携を行い協調できる HEMS (ホームエネルギーマネジメントシステム) 及び HEMS アグリゲーターである TEMS (タウンエネルギーマネジメントシステム) を導入し、ダイナミックプライシングとインセンティブプログラムを制度として、家庭用蓄電池やタウン共有の蓄電池によるタイムシフト、見える化と機器制御および省エネ行動誘導のしかけにより地域レベルでの最適エネルギーマネジメント実現を目指すと共に、災害時におけるエネルギー供給の確保を想定したシステム構築を実現することを目的として行った。各年度の目標を以下に示す。

<平成 23 年度目標>

- 目標 1 : 戸建住宅用蓄電池システムの開発完了
- 目標 2 : 戸建住宅用蓄電池システム 6 台製作完了及び門司地区への LiB の導入開始
- 目標 3 : タウン用蓄電池システムの開発完了及び 1 台製作・つくば地区への設置完了

<平成 24 年度目標>

- 目標 1 : 北九州門司地区への戸建住宅用蓄電池システム 12 台およびタウン用蓄電池システム 1 台導入
- 目標 2 : 平成 23 年度に製作したシステムの運用実証

<平成 25 年度目標>

- 目標 1 : 北九州東田地区における HEMS と連携する戸建住宅用蓄電池の運用実証
- 目標 2 : 北九州門司地区における TEMS と連携する中規模蓄電池の運用実証
- 目標 3 : 上記実証で得られたデータ解析によるエネルギーマネジメント効果の一次検証

<平成 26 年度目標>

- 目標 1 : 家庭用蓄電池を用いたピークシフトの実証を継続して行い、データを取得、解析する。
ピークシフト率 : 目標 40%
- 目標 2 : TEMS による家庭用蓄電池統合制御実証を実施し、データを取得、解析する。
省エネ率 : 目標 4%

実証事業の概要

系統電力の負荷平準化および需給安定化に貢献するために **CEMS** と情報連携できる **HEMS** を構築した。

実証地区内マンション及び戸建て住宅における**3kW/10kWh**級家庭用蓄電池を用いた**HEMS**にて、蓄電池の運用による経済性及び環境性の向上を狙い、**HEMS**による家庭用蓄電池における制御要件の検討を行った。

この**HEMS**には、生活行動（在室状態）・生活環境（温湿度と照度）のセンサ情報と、電力の使用情報を同時にユーザーに提示し、具体的な省エネの行動を誘導する機能を実装するとともに、マンションにおける実証では家電機器の自動制御も実施した。

また、北九州門司地区の分譲地における実証では、戸建て住宅群からなる「タウン」で共有する **100kW/50kWh** 級中規模蓄電池を用い、住宅間での電力融通が可能なシステムを構築して **TEMS** による経済性及び環境性の効果を検証した。

各社分担

< 補助事業者① >

積水化学工業株式会社

< 実施項目 >

- ・ HEMS - CEMS 連動による効果検証
- ・ TEMS - CEMS 連動による効果検証



共同研究

< 補助事業者② >

三菱重工業株式会社

< 実施項目 >

- ・ 電池回路・監視技術の開発・製作
- ・ 電池モジュールの開発
- ・ 電池ユニットの制作・評価
- ・ 家庭用電力貯蔵システムの開発・製作
- ・ タウン用電力貯蔵システム開発・製作

実証事業のスケジュール

| 項目 | 平成23年度 | 平成24年度 | 平成25年度 | 平成26年度 |
|---------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| <東田地区> HEMS設置 | | | | |
| マンションでの実証評価 | | | 実証評価HEMS | 撤去 |
| <門司地区> 分譲地での実証評価 | 実証評価開始PV 実証評価開始PV+LiB | 実証評価 | 実証評価TEMS (PV+LiB) HEMS/TEMS 設置 | 撤去 |
| <つくば地区> | | | | |
| HEMSの開発 | 製作 | 改良 | 改良 | 改良 |
| TEMSの開発 | 制御検討 | 製作 | 改良 | 改良 |
| 蓄電池の仕様検及び性能評価 | 仕様検討 性能評価 | | | |
| 実証評価 (HEMS) | 先行評価 | 実証評価 HEMS (PV+LiB) | 実証評価 HEMS (PV+LiB) | 実証評価 HEMS (PV+LiB) |
| 実証評価 (TEMS) | 環境整備 中規模蓄電池設置 | 先行評価 電力融通 (TEMS) | 実証評価 電力融通 (TEMS) | 実証評価・補完評価 電力融通 (TEMS) |

平成 23 年度の成果

【成果 1】

・パワーコンディショナについては、ダイナミックプライシングおよびインセンティブプログラムへの対応を可能とするため、**HEMS** 指令により充放電電力の制限や運転モードの切換え等が可能となる仕様とすることを決定。

・蓄電池筐体については、蓄電池、パワーコンディショナ、制御監視システム、**HEMS** との通信装置等を筐体内に全て取り付けを可能とし、筐体本体の設置スペースが最小となる仕様とすることを決定。

【成果 2】

・蓄電池システムの構成要素であるパワーコンディショナ、蓄電池筐体、制御監視回路及び電池セルの製作完了後、試験場及び三菱重工社内にて蓄電池システムの組合せ試験及び **HEMS** との連携試験を実施し健全性を確認。

・社内における試験完了後、北九州東田地区、門司地区および茨城県つくば市積水化学工業試験場へ蓄電池システムをそれぞれ 2 台ずつ設置し、試運転を完了。設置状況を図(1)-1～3 に示す。

【成果 3】

・**TEMS** と連携するタウン用蓄電システムについては、タウン内に蓄電池システムを設置する場合に必要な運転モードおよび **TEMS** との連携機能について検討を行い、ソフト仕様を決定。

・仕様検討結果をもとにタウン用蓄電池システムを製作し、茨城県つくば市積水化学工業試験場へ設置後、**TEMS** との連携確認を行い、試運転を完了。設置状況を図(1)-4 に示す。

平成 24 年度の成果

【成果 1】

戸建住宅用蓄電池システム 12 台及びタウン用蓄電池システム 1 台を製作し、北九州門司地区への設置および試運転を完了した。設置状況を図(2)-1 及び図(2)-2 に示す。

【成果 2】

・平成 23 年度に製作し北九州東田地区と門司地区に設置した戸建住宅用蓄電池システム 4 台について HEMS と連携した運用等を行った。また、平成 23 年度製作し茨城県つくば市積水化学工業試験場に設置したタウン用蓄電池システム 1 台について TEMS と連携した連続運転を行った。

平成 25 年度の成果

【成果 1】

・H24 年度までに導入したタウン用蓄電システム 1 台及び戸建住宅用蓄電池システム 14 台を用い、CEMS と連携した地域全体のエネルギー安定化に寄与する TEMS、HEMS の門司地区実証試験を予定通り実施した。

【成果 2】

・タウン内への蓄電池システム導入によるエネルギーマネジメント効果[「①太陽光発電余剰電力の有効利用(省エネ率)」および「②タウン内消費電力の平準化効果を評価する指標(②ピークシフト率)】の一次検証を行い、7～12 月の平均で当初目標を達成していることを確認した(①省エネ率…目標：4%、実績：10.4% ②ピークシフト率…目標 40%、実績 73%)。

【成果 3】

・太陽光発電余剰電力によるタウン内系統電圧の上昇度、タウンに必要な蓄電池システムの規模、タウン用蓄電システムの損失についてそれぞれ把握することができた。

平成 26 年度の成果

【成果 1】

・H24 年度までに導入したタウン用蓄電システム 1 台及び戸建住宅用蓄電池システム 14 台を用い、CEMS と連携した地域全体のエネルギー安定化に寄与する TEMS, HEMS の門司地区実証試験を予定通り実施した。

【成果 2】

・タウン内への蓄電池システム導入によるエネルギーマネジメント効果[「①太陽光発電余剰電力の有効利用(省エネ率)」および「②タウン内消費電力の平準化効果を評価する指標(②ピークシフト率)」]の実証期間を通じた検証を行い、期間平均で当初目標を達成していることを確認した(①省エネ率…目標：4%、実績：10.2% ②ピークシフト率…目標 40%、実績 68.0%および 84.7%[2 邸で実証])。

【成果 3】

・家庭用蓄電池において充放電時以外も発生する損失(補機消費電力)の計測を実施し、インバータ制御電源と電池監視制御回路で合計 13W 程度、常時消費をしていることを確認した。

実証事業全体の成果

○EMS と連携する蓄電池システムの開発

・ **100kW/50kWh** 級タウン用蓄電池システム **2** 台を製作，茨城県つくば市積水化学工業試験場および北九州門司地区へ設置し、長期間の実証試験を実施した。電池ユニット，システム制御装置及びパワーコンディショナを **12ft** コンテナ内に配置することで，屋外への設置を可能とした。

・ **3kW/10kWh** 級戸建住宅用蓄電池システム **18** 台を製作，茨城県つくば市積水化学工業試験場，北九州門司地区および北九州東田地区へ設置し、長期間の実証試験を実施した。蓄電池筐体については，蓄電池，パワーコンディショナ，制御監視システム，**HEMS** との通信装置等を筐体内に全て取り付けることで設置スペースを低減した。

○EMS とのインターフェイス構築

・ **EMS** から蓄電池システムへは起動・停止指令，動作モード指令および有効・無効電力指令および充放電電力の制限値を送信することで，蓄電池システムの有効活用(ダイナミックプライシングへの対応等)が可能となった。

・ 需要側蓄電池から **EMS** への応答については，運転状態や運転モードに加え，実際の利用電力にあたる **AC** 端での **kWh** 単位での電池残存容量情報を提供することで，**EMS** による蓄電池運用計画の精度向上へ寄与した。

○蓄電池システム制御方法の開発

・ タウン内への蓄電池システム導入によるエネルギーマネジメント効果(ピークカット率、省エネ率)を向上させるための蓄電池システム制御方法を開発し，北九州門司地区に構築したミニタウンでの実証試験を実施。タウン内への蓄電池システム導入によるエネルギーマネジメント効果[「①太陽光発電余剰電力の有効利用(省エネ率)」および「②タウン内消費電力の平準化効果を評価する指標(②ピークシフト率)」]の実証期間を通じた検証を行い、期間平均で当初目標を達成していることを確認した。



図(1)-1 戸建住宅用蓄電池システム・北九州東田地区設置状況



図(1)-2 戸建住宅用蓄電池システム・
つくば試験場設置状況



図(1)-3 戸建住宅用蓄電池システム・
門司地区設置状況



図(1)-4 タウン用蓄電池システム・茨城県つくば市積水化学工業試験場設置状況



図(2)-1 戸建住宅用蓄電池システム・
門司地区設置状況



図(2)-2 タウン用蓄電池システム・門司地区設置状況