

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】

事業者名	: 日揮株式会社
共同申請者名	: 日揮情報システム株式会社
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 C. 業務部門での実証 (BEMS (CEMSとの連携のもと)) (横浜市) スマート&コンパクトコミュニティの核となる大型商用施設向けの 蓄電池システムのEMS開発
全体の事業期間	: 平成23年4月～平成27年3月

事業の目標・目的

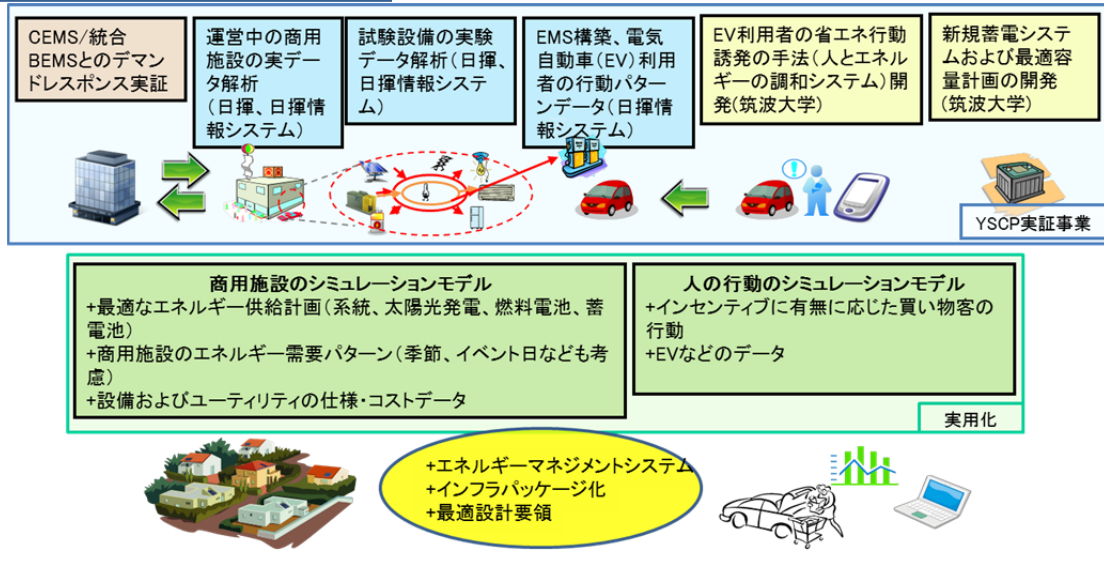
商用施設において、太陽光発電、電気自動車など低炭素技術・製品と蓄電池を複合化させた実証試験設備を設置する。そして、機器の稼働最適化を実現するための BEMS の開発、検証を行う。そして、これらを踏まえ、コミュニティレベルに展開した大型商用施設を核とした BEMS シミュレーションもを行い、アジア・中東の新興国へ展開できるインフラパッケージの BEMS を開発する。本実証においては、BEMS を用いてイトーヨーカドー横浜別所店のエネルギー消費量を対 2005 年度比で 25 %省エネ、および CO₂ 排出量を 2005 年度比で 30%削減することを、実証試験設備データを元にシミュレーションなどにて実現する事を目標とする。また、DR を通して、ベースラインに対して最大 6%のピークシフト/ピークカットを実証する。

事業の概要

商用施設に、太陽光発電、電気自動車など低炭素技術・製品と蓄電池を複合化させた試験設備に、エネルギー需給予測を基にして運転計画を立案する BEMS を実装する。試験設備およびシステムの適正稼働を確認した上で、商用施設と試験設備を連系する。試験設備で給電する電力は、店舗の系統電力補助として活用する。また、可能な範囲で系統からの部分的自立運転、デマンドレスポンスによるピークシフト/ピークカットの検証を行う。運営中の商用施設であるという制約上、実証が難しい内容はシミュレーションにて行う。そして、機器の稼働最適化の実現および蓄電池を活用しライフライン（水、通信、電気）を確保する防災拠点に対応可能な「大型商用施設向けの蓄電システムの BEMS」の開発、検証を行う。さらに、商用施設を利用する人の行動とエネルギー消費を連動させる「人とエネルギーの調和システム」の開発を行い、その有効性を検証する。一方、蓄電システムに関する要素技術からの開発としてバッテリーキャパシタによるハイブリッド蓄電システムを考案する。

これらを踏まえ、コミュニティレベルに展開した大型商用施設を核とした BEMS シミュレーションもを行い、アジア・中東の新興国等への海外展開できるインフラパッケージに適用できるシステムを開発・ビジネス化する。

事業全体イメージと各社分担



実証スケジュール

項目	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
データ表示機能開発	● →			
BEMS開発・運用(DR機能追加含む)	● →	→	→	→
実証設備建設	● →			
新規蓄電システムの開発	● →	→	→	→
EV利用者の省エネ行動誘発のための手法開発(人とエネルギーの調和システム)	● →	→		

平成23年度の成果

- 太陽光発電設備などの発電設備、リチウムイオン電池などの蓄電設備、一般的な商用施設ならではの負荷設備を備えた実証試験設備を設計・建設した。
- イトーヨーカドー横浜別所店(以下 商用施設)内の電力消費量を計測するためデジタルメータを設置し、店舗のエネルギー消費パターンを解析できる環境を整えた。
- 「人とエネルギーの調和システム」の概念を開発した。

平成24年度の成果

- 実証試験設備から商用施設の一部負荷へ給電できるようにした。
- 実証試験設備および商用施設データを活用して、大型商用施設向け蓄電システムの BEMS 開発を行った。
- 横浜スマートシティプロジェクトにおいて構築される統合ビルディングエネルギーマネジメントシステム（統合 BEMS）とのデマンドリスポンス機能について BEMS への追加開発を行った。
- 「人とエネルギーの調和システム」を構築し、実際の電気自動車を用いて行動モデルを取得するための実証試験を行った。また、「ソーシャルレコメンド」機能の設計と開発を行った。
- リチウムイオン電池-キャパシタによるハイブリッド蓄電システムを試作し、制御技術を開発した。

平成25年度の成果

- 商用施設を対象とした空調モデルを構築し、空調が稼働していない条件では、店内温度を $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 以内の精度で予測できるようになった。
- 商用施設においてガス吸収式空調の冷水出口温度変更などの省エネ効果の検証をした。
- 省エネ実証などを踏まえエネルギー削減シミュレーションした結果、2005 年度比で 36.9%の省エネが達成可能であると試算された。
- 実証設備をもとにしてデマンドリスポンス実証を行った結果、ピークシフト/カット効果としてベースラインより夏季最大 8.4%、冬季最大 9.9%を達成した。
- ハイブリッド蓄電システムを開発し、パワーコンディショニングサブシステムの変換器効率改善に向けた試験の結果、日射強度が低く小電流しか流れないような条件でも高効率に太陽光発電設備からの電力回収できることが確認された。加えて、風力発電向けのハイブリッド蓄電システムの開発も行った。
- 太陽電池-蓄電池-燃料電池を組み合わせた充放電インフラの開発においては、簡便に太陽光発電設備容量と蓄電池容量を見積もることのできる近似式を導き出した。
- 電気自動車を蓄電池として利用する技術の開発においては、電気自動車の充放電開始時の時間遅れの影響を低減し、電力系統の負担低減効果を向上する制御手法を確立した。

平成26年度の成果

- 商用施設の中で主要な負荷設備である、空調・換気設備に対して、空調負荷予測による更なる省エネルギーの実現に向け、商用施設の建物内熱収支モデルを構築し、年間を通じて代表的なケースに対して熱収支シミュレーションを実施した。シミュレーション結果と実データを比較し、本モデルの空調負荷予測の有効性を実証した。
- イトーヨーカドー横浜別所店のエネルギー消費量を 2005 年度比で 38.6%削減、CO₂ 排出量を 43.3%削減可能と試算した。
- CCP 方式を用いた夏季のデマンドリスポンス実証を行った結果、ピークシフト/カット効果として、統合 BEMS の定めるベースラインに対して、夏季最大 15.5%を達成した。
- OpenADR2.0 をベースとしたデマンドリスポンス実証に参加するため、EMS の DR 機能に OpenADR2.0 通信用のインタフェースを追加した。追加したインタフェースを用いて上位サーバと OpenADR2.0 プロトコルでの DR 通信を成功させた。
- エネルギーの融通やエネルギー供給の多様化等のサービス事業やハイブリッド蓄電システムの太陽光発電・風力発電への適用に関する事業化検討を実施し、事業化に向けての課題抽出を行った。

実証事業全体の成果

- イトーヨーカドー横浜別所店のエネルギー消費量を 25%削減、および CO₂ 排出量を 30%削減する（いずれも 2005 年度比）目標に対し、実証試験により取得したデータを基にシミュレーション等によって、エネルギー消費量を 38.6 %、CO₂ 排出量を 43.3 %削減できることを試算した（いずれも対 2005 年度比）。
- 蓄電池活用 BEMS を利用した、デマンドリスポンスを夏季および冬季の需要逼迫時に、統合 BEMS 連携の下で実証した。統合 BEMS が定めるベースラインに対するピークシフト/カットにおいて、目標値の 6%に対して、夏季最大 15.5%、冬季最大 9.9%を達成した。
- 「人とエネルギーの調和システム」を構築し、実際の電気自動車を用いて行動モデルを取得するための実証試験を行った。また「ソーシャルレコメンド」機能の設計と開発を行った。
- 商用施設においてガス吸収式空調の冷水出口温度変更などの省エネ効果の検証をした。
- 太陽光発電設備から高効率に電力回収ができるハイブリッド蓄電システムを開発した。また風力発電向けのハイブリッド蓄電システムの開発も行った。
- 太陽電池-蓄電池-燃料電池を組み合わせた充放電インフラの開発においては、簡便に太陽光発電設備容量と蓄電池容量を見積もることのできる近似式を導き出した。
- 電気自動車を蓄電池として利用する技術の開発においては、電気自動車の充放電開始時の時間遅れの影響を低減し、電力系統の負担低減効果を向上する制御手法を確立した。
- OpenADR2.0 をベースとしたデマンドリスポンス実証に参加するため、EMS の DR 機能に OpenADR2.0 通信用のインターフェースを追加した。追加したインターフェースを用いて上位サーバと OpenADR2.0 プロトコルでの DR 通信を成功させた。
- エネルギーの融通や、エネルギー供給の多様化等のサービス事業や、ハイブリッド蓄電システムの太陽光発電・風力発電への適用に関する事業化検討を実施、事業化に向けての課題抽出を行った。