

【事業名】リチウムイオン2次電池を用いた家庭等民生用省エネシステム技術の開発

【代表者】パナソニック電工株式会社 空間機能開発部 藤岡透

【実施年度】平成19～21年度

No. 19-1

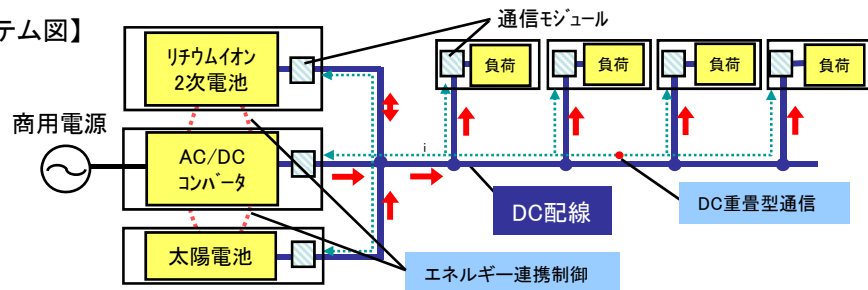
(1)事業概要

家庭における消費エネルギーの総合的な低減対策として、増加傾向にある住宅設備機器のベース電力を削減する必要がある。本事業では、電力を一括供給する直流配電システムとリチウムイオン2次電池を連携したエネルギー連携制御技術を開発し、分散的に有していた住宅設備機器のAC/DC変換部のエネルギーロスを低減することによりベース電力削減を図る。さらに、太陽電池システム等の創エネルギー設備との連携制御により、一層の省エネルギー化を図る。

(2)システム構成

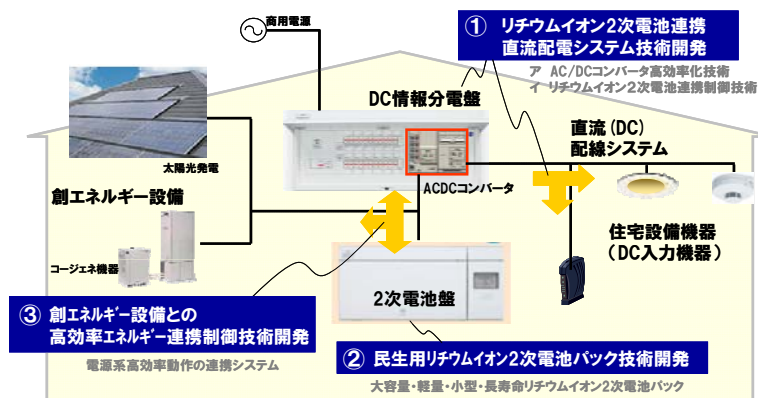
本システムは、リチウムイオン2次電池と太陽電池等の創エネルギー設備とAC/DCコンバータの出力をバランス良く連携させて負荷に供給することで、省エネルギー化をはかるものである。また、互いの機器間通信をDC重畳型で行うことにより、省施工となり、システムの普及を促進させる要素としている。

【システム図】



【イメージ図】

本システムでは、リチウムイオン電池の小型・軽量という特長を活かして、分電盤を中心とした機器構成を行い、住宅への設置をはかる。



(3)目標

- ① 直流配電システム:
 - ・AC/DCコンバータ: 定格出力200～500W、変換効率90%以上
 - ・2次電池連携制御: DC重畳型通信による2次電池連携直流配電システムの構築
- ② リチウムイオン2次電池パック: 容量2.4kWh 耐用10年
- ③ 創エネルギー連携制御: 創エネルギー設備からのDC給電最適化と高容量充放電制御による高効率エネルギー連携制御システムの構築

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO₂削減見込み>

- ・実用化段階コスト目標
 - (A)リチウムイオン2次電池連携直流配電システム: 20万円
 - (B)創エネ設備を併用した直流配電システム: 40万円
- ・実用化段階単純償却年: 10年程度

年度	2010	2012	2014	2016	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)	(A) 100 (B) 100	1,000 100	10,000 1,000	100,000 10,000	1,500,000 150,000
目標販売価格(万円)	(A) 100 (B) 160	80 130	50 90	40 70	20 40
CO ₂ 削減量(t-CO ₂ /年)	合計 53	270	2,800	28,000	720,000

<事業スケジュール>

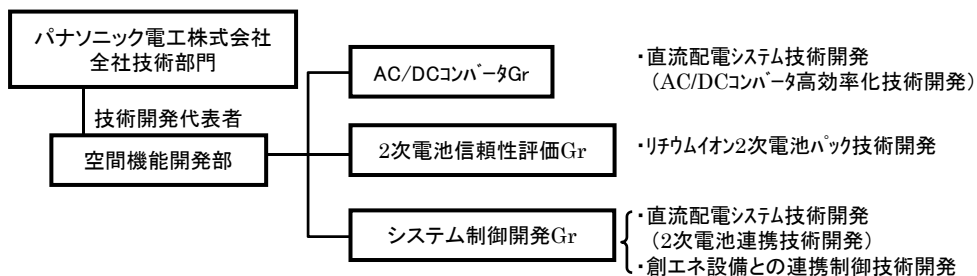
当社およびグループ会社の販売ネットワークを核として、2010年から販売開始。導入初期は政府、自治体からの助成により市場浸透を図る。そして、2014年からは新築住宅を対象とした本格的な導入を、2016年からは既存住宅を対象とした更なる市場拡大を目指す。

年度	2010	2012	2014	2016	2020 (最終目標)
新規住宅対象	戸建住宅	○	○	○	○
	集合住宅		○	○	○
既存住宅への対応	戸建住宅			○	○
	集合住宅			○	○

(5)技術開発スケジュール及び事業費

技術開発フェーズ		H19年度	H20年度	H21年度
		要素技術開発	技術開発	システム評価
直流配電システム 技術開発	AC/DCコンバータ高効率化技術	→	→	→
	2次電池連携制御技術	→	→	→
リチウムイオン2次電池パック 技術開発	電池パックの 高信頼性化技術	→	→	→
創エネ設備との連携 制御技術開発	創エネデバイス連携制御 /高容量充放電制御	→	→	→
システム評価、実証実験				→
		200,000千円	200,000千円	250,000千円

(6)実施体制



(7)技術・システムの技術開発の詳細

① リチウムイオン2次電池連携直流配電システム技術開発

ア) AC/DCコンバータ高効率化技術

- ・住宅設備機器に一括DC電源供給する高効率AC/DCコンバータを開発する。
- ・実用化する上での課題は変換効率向上とコンバータの小型化であり、ソフトスイッチング技術とデバイスモジュール化およびCAEを用いた高放熱設計により対応する。

イ) リチウムイオン2次電池連携制御技術

- ・2次電池とAC/DCコンバータおよび住宅設備負荷とを連携制御するリチウムイオン2次電池連携直流配電システムを開発する。
- ・実用化する上での課題は、2次電池連携アルゴリズム策定とDC重畳型通信の適応であり、負荷状況及び負荷変動追従可能なアルゴリズムと、大電流重畳での通信技術を開発する。

② 民生用リチウムイオン2次電池パック技術開発

- ・大容量化と長期信頼性を有するリチウムイオン2次電池パックシステムを開発する。
- ・実用化する上での課題は、複数の電池セルを組み合わせることによる電池の熱劣化と安全性の確保であり、電池パック内の熱マネージメントと多電池充放電制御の最適化および高信頼性パック構造により課題解決を図る。

③ 創エネルギー設備との高効率エネルギー連携制御技術開発

- ・創エネ設備から高効率にDC給電する連携制御技術を開発する。
- ・実用化する上での課題は、最適設置方法と高効率抽出方法であり、創エネシステム規模の最適化と最大効率で動作させる連携アルゴリズムを開発する。

(8)これまでの成果

① 直流配電システム:

- ・AC/DCコンバータ: 定格出力200Wの機能モデルを試作し、変換効率89%を達成
- ・2次電池連携制御: 太陽電池の最大電力追従制御を含めたシステム連携アルゴリズム設計及びDC重畳型通信部改良設計完了

② リチウムイオン2次電池パック: 電池パック機能モデルを試作し、2.4kWhを達成

2次電池単品の長期耐用化推定検証完了

③ 創エネルギー連携制御: 最大電力追従制御対応型太陽電池用コンバータ(200W)の試作完了した。

実用サイズの太陽電池発電システムを試作し、戸建、集合住宅での施工方法を確立

(9)成果発表状況

1. 2008年度FPD(フラットパネルディスプレイ)展にサンプル展示
2. 日経エレクトロニクス(2008.12.29号)に取材記事、サンプル掲載
3. 雑誌「電気評論 2009年3月号」に住宅用直流配電システムの論文投稿

(10)期待される効果

○2012年時点の削減効果

- ・モデル事業により1100台導入 ((A)1000台 (B)100台)
- ・年間CO₂削減量: 53 t-co₂ ((A) + (B))

(A) リチウムイオン2次電池連携直流配電システム

一括給電によるベース電力(160W)の約17%省エネとして、
 $\Delta 27W \times 24h \times 365日 = 23.6万Wh/年$
 $23.6万Wh/年 \times 1000戸 \times 0.555 t-co_2 / MWh = 130 t-co_2$

(B) 創エネ設備連携を併用した直流配電システム

創エネルギー設備(1kW)の20%効率改善として、
 $\Delta 1kW \times 20\% \times 10h \times 365日 = 73万Wh/年$
 $73万Wh/年 \times 100戸 \times 0.555 t-co_2 / MWh = 40 t-co_2$

○2020年時点の削減効果

- ・国内潜在市場規模: 460万台(総住宅戸数(平成15年住宅・土地統計調査より))
- ・2020年度に期待される最大普及量: 460万台
(当社の住宅盤シェア約50%であり、その内の2割を高機能化した時の販売台数)
(その内、約1割の46万台が創エネ設備を併用として想定)
- ・年間CO₂削減量: 72万t-co₂

(A) $414万台 \times 0.13 t-co_2 / 台 / 年 = 54万t-co_2$

(B) $46万台 \times 0.4 t-co_2 / 台 / 年 = 18万t-co_2$

実用化段階コスト目標: 20万円(リチウムイオン2次電池連携直流配電システム)
 40万円(創エネ設備連携を併用した直流配電システム)