

堺エコハウスの紹介

小樋 英明 神原 啓則 倉本 茂幸 山里 久雄 中川 泰仁
ソーラーシステム事業本部 システム機器開発センター

シャープ・エコハウスのコンセプトについては2010年8月刊行のシャープ技報101号、KEYNOTE「シャープエコハウスの紹介」において、詳しくご紹介しました。今回は、このコンセプトをもとに「グリーンフロント堺」の敷地内に実際に建設し、2011年6月8日にニュースリリースしました“節電を極める家”「シャープ・エコハウス」の概要とそのエコハウスで検証する電力消費の最小化と、住空間の快適性を両立させる技術の実証実験の内容について紹介します。



建築概要	木造2階建 延べ床面積271.24m ² (1階：174.05m ² , 2階：97.19m ²)
主な導入設備	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電システム (9kW, 多結晶型太陽電池モジュール) ・HEMS*¹で制御する節エネ家電, 次世代DC家電機器*² ・センサー連動のスマート家電*³とLED照明 ・蓄電池 (8kWh, リチウムイオン蓄電池), 電気自動車 ・インテリジェントパワコン*⁴ (蓄電池, 電気自動車と連携) など

堺エコハウスの特長／コンセプト

- ・LED照明, 節エネ家電, HEMSによる電力の見える化で, 今すぐ出来る節電技術を実証／提案
- ・HEMSによって「創エネ」「節エネ」「蓄エネ」のバランスを最適に制御し, “電気を賢く使いこなす暮らし”を提案
- ・家電機器の自動制御, LED照明の調光／調色*⁵, センサーやカメラとの連携により, 節電しながら快適性を両立させる技術の検証
- ・将来に向けた直流給電システムやDC家電機器による節電効果の検証
- ・インテリジェントパワコンによる, 太陽電池・蓄電池や電気自動車との連携制御で, これからを支える創エネと蓄エネ技術を検証 など

図1 グリーンフロント堺「シャープ・エコハウス」

*1 HEMS

Home Energy Management Systemの略。

*2 DC家電機器

直流電力で動作する家電機器。

*3 スマート家電

自動的にエネルギー消費を最適化する仕組みを持った家電。

*4 インテリジェントパワコン

インテリジェントパワーコンディショナーの略。解説は後述。

*5 調光／調色

明るく暗い／寒色暖色のそれぞれの度合いを調節すること。

エコハウス内での各取り組み

堺エコハウスでは、実際の生活空間でエネルギーマネジメントに関する先進技術の実証実験を行っています。各部屋には、各種センサー類（図2左側のスマートプラグ*6、図3の人感センサー、明るさセンサーなど）、スマート家電（エアコン、LED照明、テレビなど）、HEMSコントローラー（図2右側のホームインテリジェントタブレット*7）を設置し、スマートプラグとHEMSコントローラーによる“電力の見える化システム”で節電をサポートします。タブレット端末やリビングの液晶テレビ AQUOSには、太陽光発電システムの発電電力（稼働状況）、売電電力に加えて、家中の機器毎の消費電力や運転状況、部屋毎や家全体の消費電力などの情報がリアルタイムで表示されます。

そして、“自動化HEMS*8”では、例えば家中のスマート家電をHEMSコントローラーで一度に制御して節電したり、ユーザの動きに合わせて自動的に機器を

最適に制御し、快適性を維持しながら自動で節電するといった機能の実証を行っています。続いて各部屋での取り組み内容の例を紹介します。

- ①ダイニングでは、エアコン、照明、ブラインドなどが（図4）センサー類やカメラと連携し、昼間であればブラインドを開けて外光を導入、部屋の明るさに応じて照明を調光／調色、エアコンによる空調といった連携動作を行います。またカメラによってユーザを個人識別し、照明の明るさや部屋の空調、さらにはテレビ画面の明るさや視聴番組もユーザの好みの設定に自動で切り替える実験を行っています。
- ②寝室（図5）では、天井や柱に設置したフルカラーLED照明の調光／調色機能とエアコンによる空調の組み合わせにより、就寝、起床などの生活シーンに応じて快適空間を演出する節電の実験を行っています。
- ③書斎（図6）では、天井に各種センサー類を配置して、人の位置や動作を詳細に検知することで、人の動き・活動量・人数に応じて照明やエアコンを自

*6 スマートプラグ

壁の電力コンセント口と家電の電源プラグとの間に接続するプラグ（図2左）で、接続された家電の消費電力を自動で測定して、HEMSコントローラーへ送信する。

*7 ホームインテリジェントタブレット

HEMSとスマートプラグにより、宅内のどこからでもソーラー発電量、家電機器の消費電力量を確認できるタブレット端末。

*8 自動化HEMS

各種センサーからの情報を利用し、HEMSコントローラーでHEMSにつながる各スマート家電の自動制御を行うシステム。



図2 スマートプラグとHEMSコントローラー



図3 各種センサー類



図4 HEMSで制御する節エネ家電



図5 寝室

動制御する実験を行っています。

また、“自動化HEMS”の応用展開として、安心・安全システムとの実験も行っています。例えば玄関（図7）では、ドアに電子錠とカメラを配置し、ドアの前に近づいた人の顔を識別して、家族なら自動でドアの鍵が開く（キーレス）システムです。

さらに、将来に向けた取り組みとして、太陽電池などの分散電源*9を交流に変

換せずに直流のまま家庭内で利用する直流給電システムやDC家電を設置して、図8に示すように、分散電源から出力される直流電力を交流に変換し、家電内部で再び直流に変換する際の変換ロス削減による節電効果の検証を行っています。例えばDC給電方式と、通常のAC給電方式のエアコン（図9, 10）を同じ条件下で運転させDC/AC各機器の消費電力を比較する検証を行っています。



図6 書斎



図7 玄関

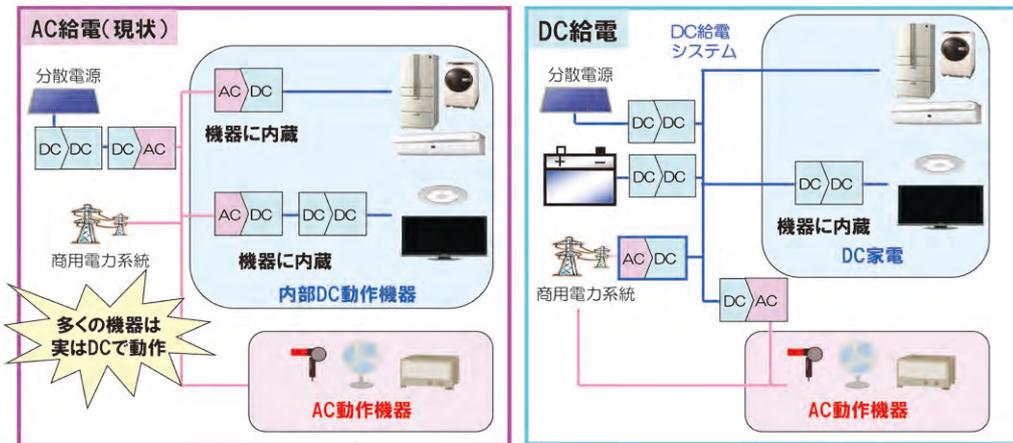


図8 直流給電システムの概要



図9 DC給電エアコン



図10 通常のAC給電エアコン

*9 分散電源

集中して大規模に行う火力発電所などに対し、分散し小規模で消費場所に近いところで発電する太陽光発電装置や燃料電池。また、蓄電池などの電力を出力する装置。



図11 インテリジェントパワコンの役割



図12 インテリジェントパワコンプロトタイプ



図13 電気自動車と充電電接続部

インテリジェントパワコン

従来の太陽光発電システム用パワコンの太陽電池発電電力の家庭内給電や売電機能に加え、図11に示すように、家庭用蓄電池、および電気自動車に搭載されている駆動用電池の充放電制御機能、DC家電への直流給電機能を備えたインテリジェントパワコン(図12)の検証を行っています。太陽電池の発電電力を最大限に活用するためには、複数の電力源と系統電力を最適に連携制御させて、例えば発電電力の過不足を蓄電池で補う制御を行っています。さらに図13のように電気自動車と連携し、電気自動車の蓄電池の電力を家へ供給する実証実験もを行っています。

むすび

東日本大震災以降、「節電対策」や「電力自給」といったキーワードがクローズアップされ、また、再生可能エネルギーに対する期待が高まっています。さらには、太陽電池、蓄電池などを設置した家庭におけるエネルギーマネジメント技術による電力需給ひっ迫時のピークシフト制御やトータルの節エネ制御へのニーズも大きくなって来ています。当社のエコハウス構想では、HEMSによるピークシフト制御やトータルの節エネ制御、更には冷暖房機器の高効率化といった要素も加味し、節エネ、ゼロエミッションに向けた取り組みを推進し、他企業や官公庁、研究機関とも連携を取りつつ、持続可能なエネルギー社会の実現に向けた開発を加速していきます。