

スマートエネルギーハウス居住実験における 省エネ行動について

2014年9月16日 大阪ガス株式会社



エネルギーを取り巻く環境

- ◆ 震災以降に認識された新たな課題を含めて、今後のエネルギー問題は供給側だけでなく、需要 家側(消費側)も一体となって解決すべき課題
- ◆ 家庭部門における課題の解決手段として、分散型エネルギーシステムによる省エネ・創エネ等で 賢くエネルギーを使うスマートハウスの普及が重要。

震災以前からの課題

エネルギー起源CO2の削減

エネルギー安全保障の強化(自給率の向上、更なる省エネ等)



震災後に顕在化した課題

CO2排出の更なる削減

高コスト化するエネルギーの消費抑制

エネルギーの安定供給の確保

需給ひつ迫への需要サイドの対応

解決の方向性

- 1.「生産(調達)」
- ○再生可能エネの最大限の導入
- ○安全が確認された原発の活用
- ○官民を挙げた低廉なLNG確保
- 2. 「流通」
- ○電力システム改革
- ○電気料金の厳正な査定

3.「消費」

- 〇産業の更なる省エネ推進
- 〇住宅・ビル等の省エネルギーの強化
- ○効率的なエネルギー

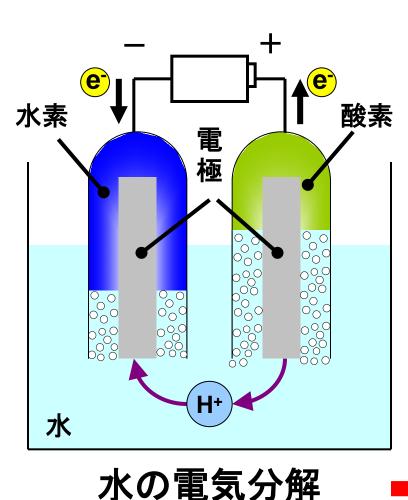
マネジメントシステム普及

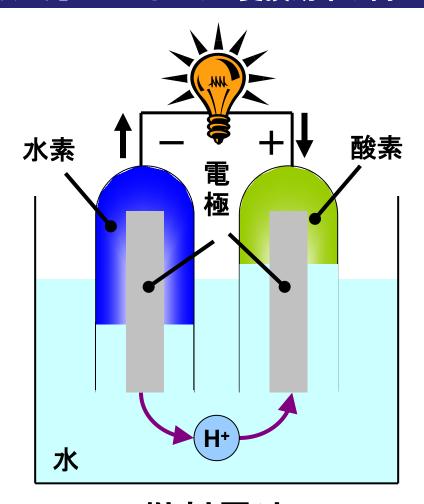
【経産省:「エネルギー最先進国」に向けてのアクションプラン '13年2月】

(ご参考)

燃料電池とは?~燃料電池の発電原理~

・燃料電池は、水の電気分解の逆反応により、化学エネルギーを電気化学反応で 直接電気に変換するため、他の発電方法に比べてエネルギー変換効率が高い



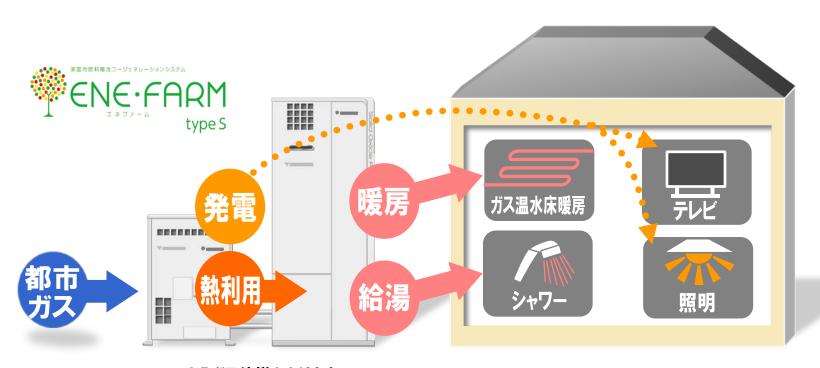


燃料電池

(ご参考) エネファームの仕組み



- ・都市ガスから取り出した水素と、空気中の酸素との化学反応により発電
- ・電気を使うところで発電し、発電時に発生した熱もご家庭内でお湯として 有効利用できる環境に優しい家庭用コージェネレーションシステム



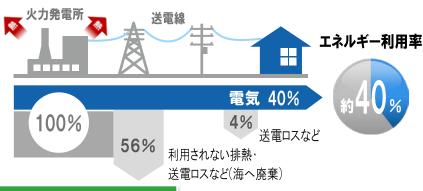
※LPガス仕様もあります

(参考)

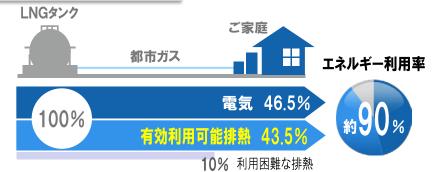
燃料電池コジェネの特長

- ◆ 家庭用コジェネレーションシステムは電気を使うところで作る分散型電源。
- ◆ 発電時の熱利用でエネルギー利用効率は約2倍。省エネ・省CO2に大きく貢献
- | **エネルギー利用率** <低位発熱量基準>

従来システムによる発電

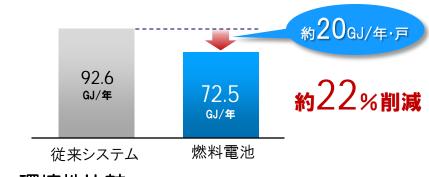


燃料電池(SOFCの場合)



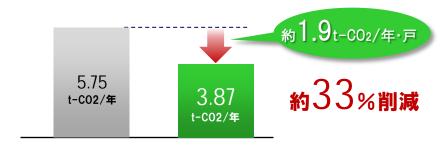
|■ 一次エネルギー比較

年間の一次エネルギー削減量は約20GJ/年·戸



■環境性比較

年間のCO2削減量は約1.9t-CO2/年·戸



(ご参考)



「エネファーム」と「太陽光発電」によるダブル発電

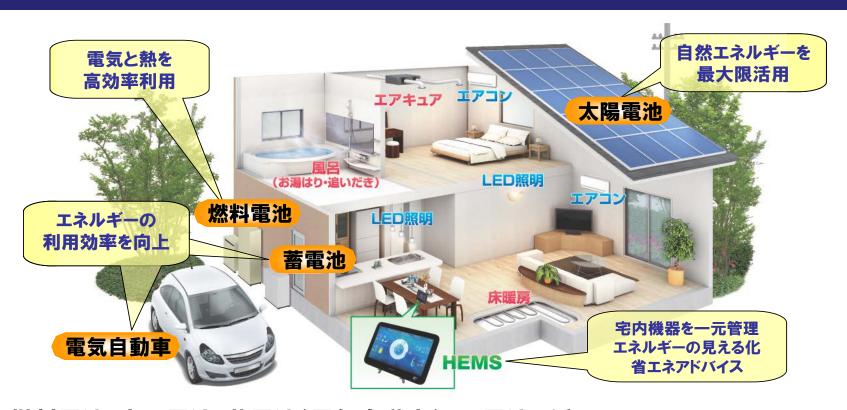
・エネルギー利用率が高いエネファームと、自然エネルギーである太陽光発 電を組み合わせた、より環境にも家計にも優しいシステム





スマートエネルギーハウスについて

エネルギー(ダブル発電+蓄電池)・情報・建築の工夫を取り入れた「スマートエネルギー ハウス」。住宅部門での低炭素化を目指し、快適・便利と省エネの両立実証(2011年2月~)



燃料電池・太陽電池・蓄電池(電気自動車)の3電池を活用し、

低炭素

エネルギーセキュリティ

省エネと快適・便利の両立

系統負荷軽減・非常時の自立運転

を実現!

(ご参考)



居住実験住宅とエネルギー機器の主な仕様

3電池(燃料電池、太陽電池、蓄電池)の実居住環境での性能を検証するため、2015~2020年頃の新築住宅を想定。住宅は高断熱・気密化し、省エネ機器(省エネ家電・節湯機器)を導入。

【居住実験住宅外観】



・所在地 奈良県北葛城郡王寺町

・実証期間 2011年2月~2014年5月

・床面積 139 [m2] (4LDK+納戸)

・熱損失係数 Q=2.07 [W/m²・K]

• 外部認証

CASBEE戸建-新築 (2010) ★★★★★ [Sランク]

LCCM住宅認定 ★★★★☆

・入居者家族構成 3人家族(父・母・子)

※2014年4月以降は4人家族(父・母・子2人)

【エネルギー機器設置状況】



	定格出力	メーカー	種類	備考
燃料電池	0.7kW	アイシン 精機	SOFC (固体酸化物形)	貯湯容量: 200L
太陽電池	5.1kW	シャーフ゜	多結晶型	建材一体型
蓄電池	1.0kW	東芝	リチウムイオン 蓄電池	蓄電容量: 3.5kWh



居住実験での評価項目とスケジュール

3年間の連続居住実験を通じ、3つの項目について評価・検証を実施

- ①3電池(定置型蓄電池、電気自動車)の導入効果
- ②HEMSによる省エネ行動促進効果
- ③住宅設備の自動化による利便性評価(長期)

居住実験住宅



2011年度

2012年度

2013年度

▲ 中間成果報告

3電池システム(定置型蓄電池)

3電池システム (電気自動車)

HEMS(見える化)

HEMS(アドハイス付)

HEMS(自動制御)

自動設備の利便性長期評価

(1)3電池システム



燃料電池 太陽雷池 蓄雷池

2HEMS



- ・見える化
- ·自動制御
- ・アドバイス

③住宅設備の自動化



自動扉

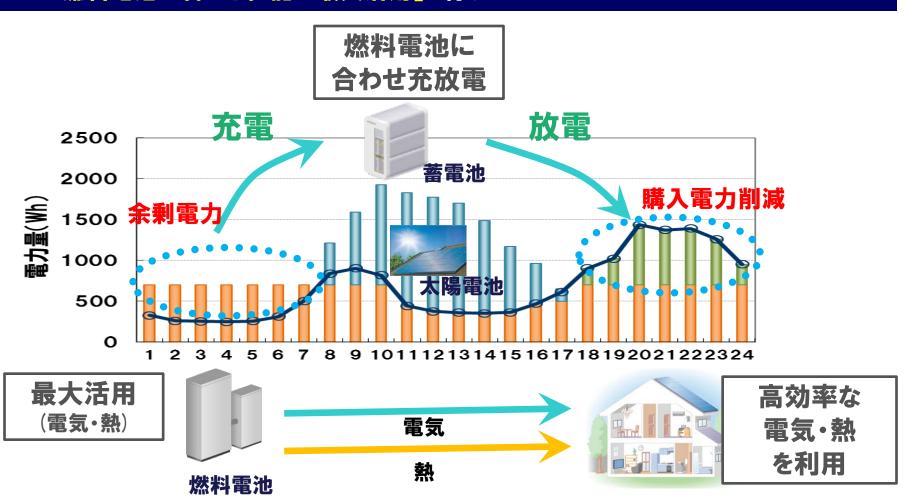
今回のご紹介部分



3電池制御について(定置型蓄電池)

ダブル発電に蓄電池を加え、燃料電池を最大限活用する制御

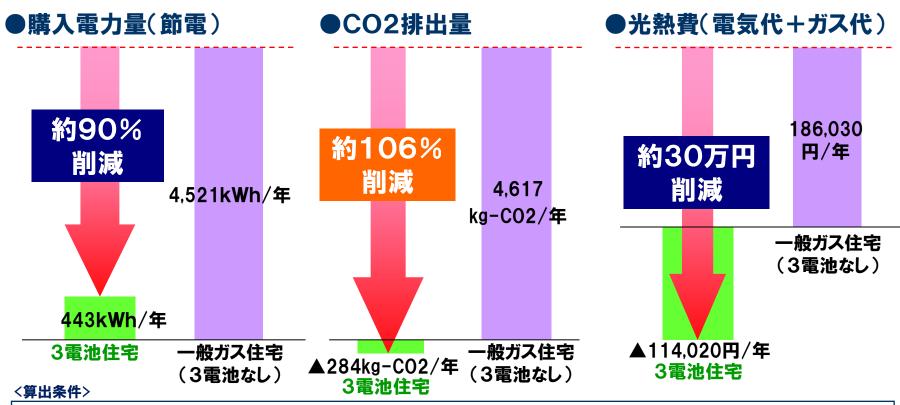
・余剰電力を充電し、電気の使用が大きな時間帯に放電して、「購入電力の削減」と 「燃料電池の省エネ性能の最大活用」を行う





3電池(定置型蓄電池) 通年導入効果

年間で▲90%の節電、▲106%のCO2排出量削減、▲30万円の光熱費 削減効果を実証(2012年2月1日から2013年1月31日)



【エネルギー原単位】

OCO2排出量原単位:0.69kg-CO2/kWh(電気)、2.29kg-CO2/m3(ガス)

【料金計算条件】

〇3電池住宅 電気料金:従量電灯A(関西電力)、ガス料金:マイホーム発電料金(大阪ガス)、太陽電池売電単価:48円/kWh(2011年の単価相当)

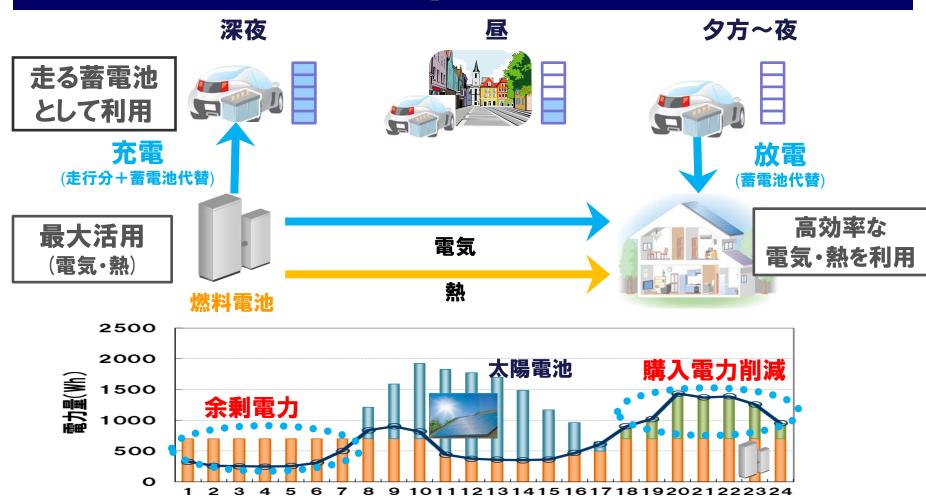
〇一般ガス住宅 電気料金:従量電灯A(関西電力)、ガス料金:床暖料金(大阪ガス)



3電池について(電気自動車による蓄電池代替)

ダブル発電に電気自動車を加え、燃料電池の最大活用を目指す

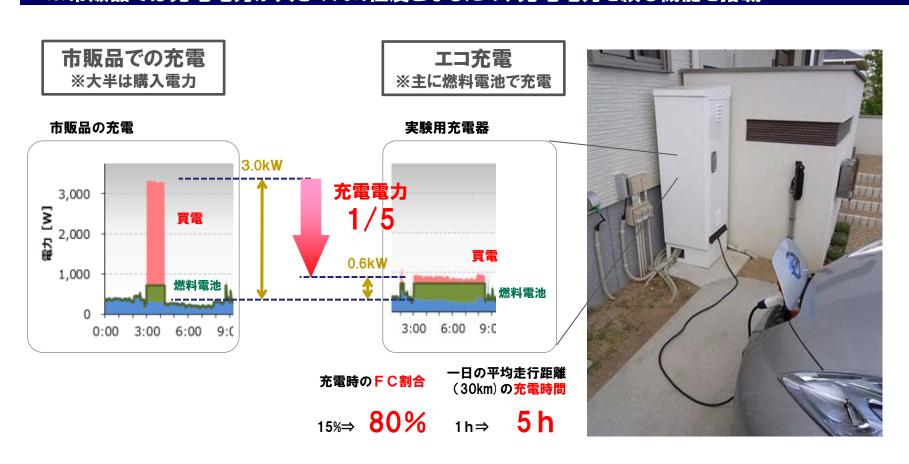
・余剰電力を充電し、電気の使用が大きな時間帯に放電して、「購入電力の削減」と「燃料電池の省エネ性能の最大活用」を行う





電気自動車の充放電に工夫し燃料電池を最大活用

- ①駐車中は蓄電池の代わりとして購入電力を削減
- ②燃料電池からの充電割合を80%程度まで高めた実験用充電器を利用
 - ※市販品では充電電力が大きく15%程度となるため、充電電力を絞る機能を搭載



(参考)



充雷器

電気自動車利用時に配慮すべきポイント

お出かけのタイミングで走行に必要な充電量を確保することができるように 居住者が選択可能な充電モードを準備

①エコ充電(時間かかるがエコ) ②時刻指定充電(可能な限りエコ) ③お急ぎ充電(急ぐ場合)

【各充電モードの考え方】

充電モート	考え方		
エコ充電 600W	燃料電池から車両への充電最 大化を目指し、住宅電力負荷 が小さい時間に限り充電実施		
時刻指定充電 600W or 1200W	翌朝指定時刻までに車の 充電が満タンになるように 可能な範囲でエコ充電を行う		
お急ぎ充電 1200W	接続直後から住宅電力負荷に関係なく、最大容量で充電		



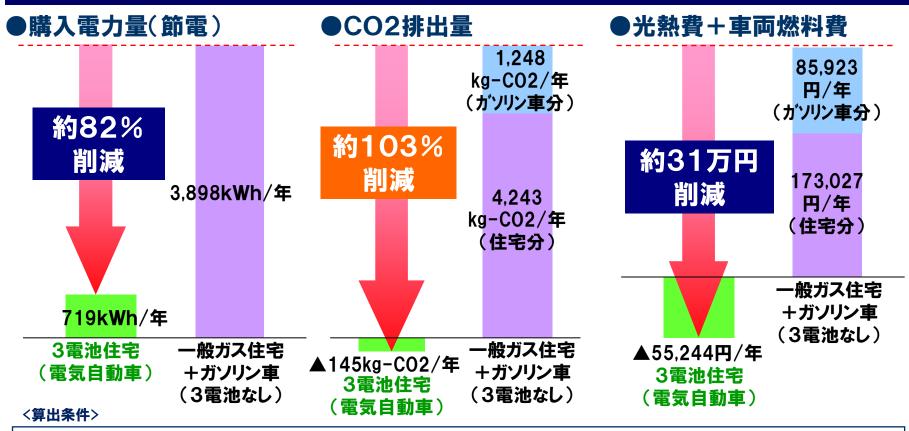
LEAF(電気自動車)



3電池(電気自動車)通年導入効果

年間で▲82%の節電、▲103%のCO2排出量削減、31万円のコストメリット

(光熱費+車両燃料費)を実証 (2013年6月1日から2014年5月31日)



【エネルギー原単位】 〇C02排出量原単位:0.69kg-C02/kWh(電気)、2.29kg-C02/m3(ガス)

【料金計算条件】 〇3電池住宅 電気料金:従量電灯A(関西電力)、ガス料金:マイホーム発電料金(大阪ガス)、太陽電池売電単価:38円/kWh(2013年の単価相当) 〇一般ガス住宅 電気料金:従量電灯A(関西電力)、ガス料金:床暖料金(大阪ガス)、ガソリン車燃費:10.1km/L((社)自動車工業会環境レポート2013)、

ガソリン単価:159.9円/L(石油情報センター奈良県平均値(2013年6月~2014年5月))、車両走行距離実績:5.429km/年



スマートエネルギーハウスのHEMSの評価

居住者とのI/Fとなり省エネ行動のきっかけを作り、家庭内のエネルギーマネジメントで省エネを目指すものがHEMSに期待されている。

しかしながら、長期にわたる確実な省エネ効果は検証されておらず、居住者まかせの省エネをどうすれば確実に持続的に実現できるかを、3年間の居住実験を通じて、HEMSの3つの機能について仮説を立てて検証

居住者ができる省エネ行動(例)

我慢はイヤ!

面倒くさい!

やり方は?

環境省:「Fun to Share」

- 冷房(28℃)、暖房(20℃)にしよう!
- 蛇口をこまめにしめよう!
- エコドライブをしよう!
- エコ製品を選ぼう!
- 買い物とゴミで減らそう!
- コンセントをこまめにぬこう!

:

手間をかけずにHEMSで省エネ!

主要機能を居住実験で仮説検証

機能① 見える化

省エネ行動起こるか?

機能② アドバイス

価値は持続するのか?

機能③ 自動制御

何が受け、 入れられる 、か?

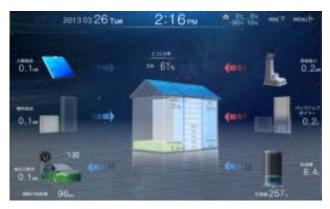


具体的な成果例 (1)見える化)

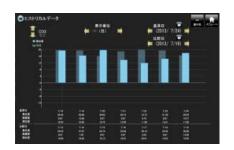
単なるエネルギーの表示を見せただけではすぐに見なくなる。

→ 直感的に行動につながる形で見せると、頻繁にチェックするようになり、 持続的な省エネ行動につながる

見なくなったもの



エネルギーフロー



ヒストリカルデータ

持続的に利用され行動につながったもの



住宅への電力内訳

電力購入している ので節電!



電気自動車の充電

走行可能距離から エコ充電に誘導!



貯湯量の状況

タンクのお湯でシャ ワーが完了するよう 行動!

(参考)





省エネアドバイスは短期間で予測できるようになり、居住者は見なくなる

→ 天気予報など実際の行動を決める情報を起点とすることで活用される



温度や機器情報に基づく 省エネアドバイス



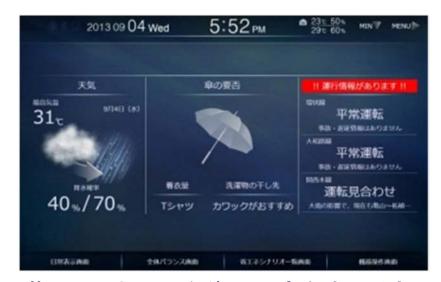
生活関連情報(天気・交通等)の提供とアドバイスの提供





通風や機器の運転に関わるアドバイス

住まい方の知識は日々蓄積されるアドバイスは予測できるようになる



暮らしの中での今後の予定を決めるきっ かけとなる情報提供を望んでいる



具体的な成果 (3自動制御)

画一的なお仕着せの自動制御は居住者に受け入れられない

→ 居住者の好みを反映でき、手間なく快適に無駄を省ける自動制御は 居住者の高い評価を得て、持続的省エネ効果を実現

快適性は個人差があり、好みに応じてカスタマイズできる制御が必要 その中で、自動的に無駄を省けるようにすることがHEMSによる省エネ実現の鍵

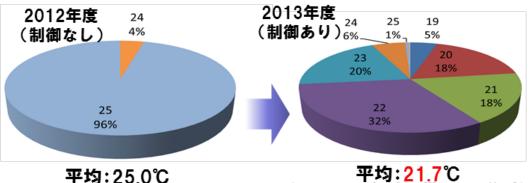
目さまし連動 (ワンタッチ)

無駄のない 空調運転開始 空調温度制御 (省エネ制御)

居住者の好みを学習し 暖房設定温度低減

30分前に床暖房on 目さまし 時刻設定 5分前にエアコンon

○居住実験(冬期)のエアコン設定温度変化



平均:25.0℃

(エアコン運転時間帯のみを集計)

冬季における温度制御の結果



継続的な利用価値をもつHEMSの要件とは?

「生活に直接役立つ形での情報の提供」と「居住者の好みに応じて、手間なく快適に無駄を省ける自動制御」により、HEMSが日々の生活により身近な存在となり、継続的に利用され省エネにつながる

【省エネ効果を持続させるHEMSの満たすべき要件】

- (1)見える化は直感的に行動につながるように工夫すること
- ②アドバイスは天候や交通情報などの生活情報を起点にすべき
- ③自動制御は省エネの手間を省くとともに、居住者の好みに合わせて快適・便利なものとすること



これらを満足することで、初めてHEMSが日常生活の中に組み込まれ、省エネ効果を持続させることができる



