

## 「ZEHにおける再エネ自家消費モデルの現状と論点 -EVの住宅用蓄電池としての活用」

芝浦工業大学 建築学部 建築学科・教授  
秋元 孝之

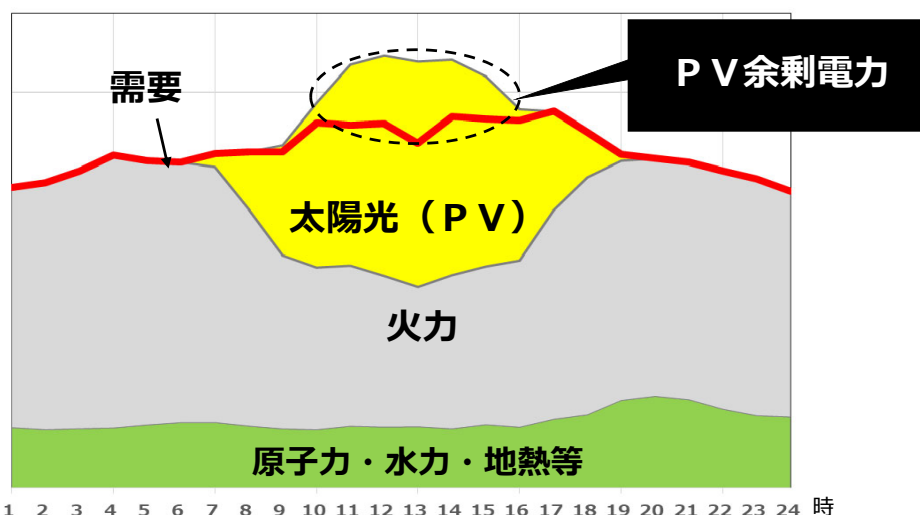


### 現状の課題

1

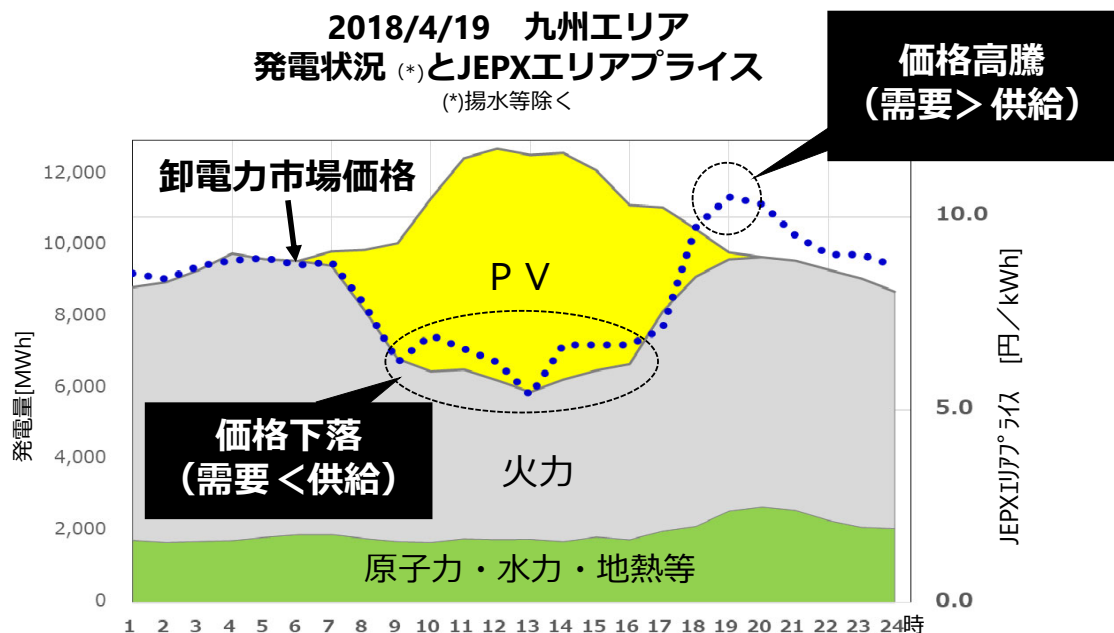
- ・再生可能エネルギーの主力電源化や、ZEH等により住宅用PVの普及が促進されている。一方、PV余剰電力の影響等により、出力制御など**系統調整力の課題が顕在化**している。

需要と供給のイメージ (揚水等含まず)



\* 2018/4/19 九州エリアの発電状況を参考に作成

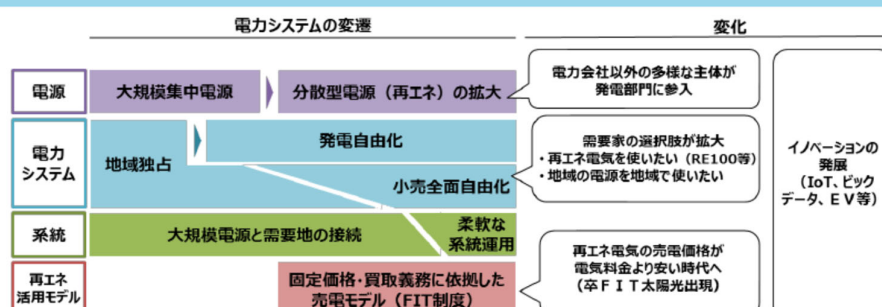
・現在、電力の需給状況に応じて卸電力市場価格は変動している



© Mitsubishi Electric Corporation

## エネルギー需給における大きな変化の認識

- 近年、世界及び日本において以下のような**従来のエネルギー需給構造に革新的な変化を及ぼし得る流れが生じている。**
  - ①**太陽光コストの急激な低下**：新規の太陽光発電の調達価格が住宅用・事業用ともに電気料金パリティへ
  - ②**イノベーション（デジタル技術）の発展と社会システム（電力システム）の構造転換の可能性**：IoT・ビッグデータ等のデジタル化の発展、電動車シフトの機運高まり、蓄電池の普及
  - ③**電力システム改革の展開**：小売自由化（地域新電力の出現）、分散型への期待
  - ④**再エネを求める需要家とこれに応える動き**：RE100、ESG投資等
- さらに、2019年以降順次、**FIT買取期間を終え、投資回収が済んだ安価な電源として活用できる卒FIT太陽光が大量に出現。**
- こうした構造変化により、**電力供給の担い手と需要家側のニーズが多様化し、「大手電力会社が大規模電源と需要地を系統でつなぐ従来の電力システム」から「分散型エネルギーリソースも柔軟に活用する新たな電力システム」へと大きな変化が生まれつつあり、こうした動きを後押しする必要がある。**



【出所】 更なる再エネ拡大を実現するためのエネルギー需給革新の推進～需給一体型モデルの活用～、2019年7月5日、資源エネルギー庁

# 令和元年度

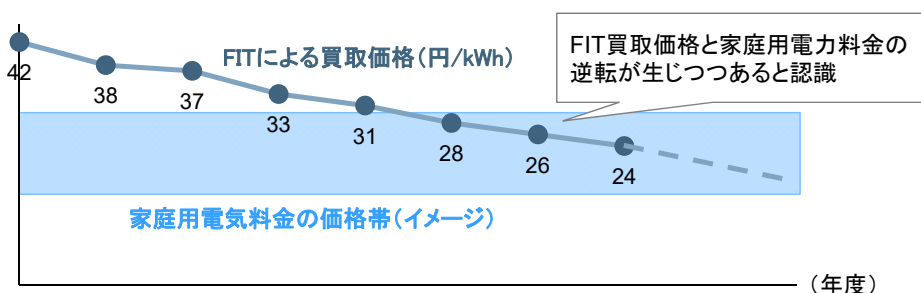
## ZEHロードマップ フォローアップ委員会における 今後のZEHのあり方の議論

### 1. 社会経済動向を踏まえた自家消費モデルの必要性

#### ZEHにおける自家消費モデルの必要性(1/2)

- FIT制度による買取価格が家庭用電力料金を上回っている場合、ZEHの実現に必要な要素であるPVの発電電力は、住宅内で自家消費するよりもFIT制度を活用し売電を行う方が経済的メリットが大きい。
- 一方で、FIT制度における買取価格は、太陽光パネルの取得価格低減とともに低下している。
- 地域や契約種により状況は異なるが、家庭用電気料金を下回る場合は、経済的なメリットを増やすために住宅内での自家消費を増やすことが合理的な選択肢の一つとなる。

FITによる買取価格(10kW未満PV)の推移イメージ



## 1. 社会経済動向を踏まえた自家消費モデルの必要性

### ZEHにおける自家消費モデルの必要性(2/2)

- 前頁の状況を踏まえ、ZEHの継続的普及の流れをさらに加速させるため、更なる再エネ自家消費拡大を見据えた、自家消費ZEHモデルの確立に向けた検討が必要である。
- 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会中間整理(第3次)(2019年8月)においても、近年の構造変化を踏まえ、「自家消費や地域内系統の活用を含む需給一体型モデルをより一層促進することを検討していくべきである」とされている。



- そこで、本委員会では、再エネ導入量の深掘りを行うことでZEHの実現を加速させるために、建物単体での自家消費拡大や、他建物や地域へ融通することでコミュニティ内における自家消費を拡大させたモデルを想定し、検討を行う。
- なお、ZEH普及の観点では、省エネの深掘り(更なる高断熱化、燃料電池の排熱活用等)が前提となるが、今回は再エネの深掘りに関した議論を行うこととする。

6

## 2. 自家消費モデル確立に向けた対応の方向性

### 自家消費モデルの全体整理(案)

- 本委員会で想定する自家消費モデルは以下の通り。
- なお、当該検討における再生可能エネルギーは、オンサイトだけでなく、オフサイトも考えられるが、エネルギー自給の原則や、オフサイトには国としての追加的な議論が必要な要素が含まれていることを考慮し、本委員会の議論の対象からは除外することとしたい。

PV設置容量を現状よりも減少させることなく、  
住宅内での自家消費拡大を図る

余剰電力が追加的に発生した際、  
コミュニティ内で融通し  
自家消費拡大を図る

(A)  
戸建住宅内での  
自家消費

(B)  
集合住宅内での  
自家消費

(C)  
コミュニティ内での  
自家消費

#### ①蓄電+最適制御

- ・例) 昼間の余剰電力を蓄電池に蓄電し、PV発電量が少ない時間帯に放電
- ・例) EV・PHEV充電に余剰電力を活用

#### ②蓄熱+最適制御

- ・例) 昼間の余剰電力をエコキュート(ヒートポンプ給湯器)で蓄熱し、夜間に住宅内で利用

#### ③PV・燃料電池の協調制御

- ・例) PVの発電電力に応じて、燃料電池を協調制御

#### ①蓄電+最適制御(左記同様)

#### ②蓄熱+最適制御(左記同様)

#### ④住戸間における電力融通の最適制御

- ・例) 屋根面設置の太陽光発電と各住戸設置の燃料電池の最適協調制御
- ・例) 電力会社との高圧一括受電契約による集合住宅全体の電気料金の低減、各住戸への融通、各住戸への売電料金の自由な設計。

#### ⑤PV-EVの連携による余剰電力シェアリング

#### ⑥自営線等活用による複数建物間融通

7

### 想定する技術メニュー(案)

- 系統運用による制御との組合せの中で、戸建住宅用PVを効率活用するための技術メニューとして、蓄エネ技術の最大限の活用が考えられる。
- 余剰電力を蓄電池やEV・PHEVに蓄電、又はエコキュート(ヒートポンプ給湯器)により蓄熱し、これらをHEMSによって最適制御を行うことが考えられる。

① 蓄電＋ 最適制御	<活用例> 蓄電池	● 昼間の余剰電力を蓄電し、 太陽光の発電量が少ない時間帯に放電。
	<活用例> EV・PHEV	● EV・PHEVの充電に余剰電力を利用。 ● さらに、PVの発電電力を自動車に給電し、ためた電気を住宅に給電するV2Hは活用の幅を拡大。
② 蓄熱＋ 最適制御	<活用例> エコキュート (ヒートポンプ給湯器)	● 昼間の余剰電力で蓄熱し、夜間に住宅内で利用。
③ PV・燃料電池 の協調制御	<活用例> PV・燃料電池	● PVの発電電力に応じて、燃料電池を協調制御する。

### 想定する技術メニュー(案)

- 系統運用による制御との組合せの中で、集合住宅用PVを効率活用するための技術メニューとして、蓄エネ技術の最大限の活用が考えられる。
- 余剰電力を蓄電池やEV・PHEVに蓄電、又はエコキュート(ヒートポンプ給湯器)により蓄熱し、これらをHEMSによって最適制御を行うことが考えられる。
- さらに集合住宅においては、太陽光発電や燃料電池設置型の一括受電により、発生する余剰電力の最適制御や住戸間融通も考えられる。

① 蓄電＋ 最適制御	<活用例> 蓄電池	● 昼間の余剰電力を蓄電し、 太陽光の発電量が少ない時間帯に放電。
	<活用例> EV・PHEV	● EV・PHEVの充電に余剰電力を利用。 ● さらに、蓄電を住宅に給電するV2H(Vehicle to Home)は活用の幅を拡大。
② 蓄熱＋ 最適制御	<活用例> エコキュート (ヒートポンプ給湯器)	● 昼間の余剰電力で蓄熱し、夜間に住宅内で利用。
④ 住戸間における 電力融通の 最適制御	<活用例> 太陽光発電 燃料電池	● 屋根面設置の太陽光発電と各住戸設置の燃料電池の最適協調制御や、電力会社との高圧一括受電契約により、集合住宅全体の電気料金の低減、各住戸への融通、各住戸への売電料金の自由な設計等が可能となる。

## 2. 自家消費モデル確立に向けた対応の方向性


(B)集合住宅内での自家消費

### 【参考事例】

### PVを活用した集合住宅(ライオンズ芦屋グランフォート)

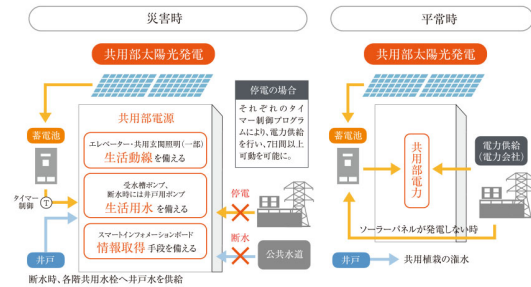
- 大京のライオンズ芦屋グランフォートは2019年5月31日に竣工したNearly ZEH-Mを達成する集合住宅である。

#### 集合住宅の概要

場所	兵庫県 芦屋市	
開発会社	株式会社大京	
規模	地下1階 地上5階建て	
敷地面積	4663.25㎡	
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネ+創エネで基準一次エネルギー消費量の約80%を削減。</li> <li>断熱性能を強化し、アルミ・樹脂の複合サッシを採用。「エネファーム」も設置により全住戸で平均32%の省エネを行う。</li> <li>創エネは48%分であり、平常時は太陽光発電により電力を共用部に供給し管理費削減を行う一方、太陽光発電や蓄電池(1kWh)を利用した防災システム「SONA-L(ソナエル) SYSTEM」により、停電時のライフラインを確保。</li> </ul>	
PV	共用部用PVの設置容量: 16.41kW 各住戸用PVの設置容量: 2.5~3.5kW	

#### 「SONA-L SYSTEM」の概要

- ・ 災害時のライフライン維持を重視しており、PVと蓄電池を組み合わせ、停電時でもエレベーター・給水ポンプ等に電力を送ることで、住民の生活が維持できるようにしている。
- ・ また、平常時には太陽光発電と電力会社を通じた買電を組み合わせ、電力を共用部に供給している。



出所)株式会社大京 ライオンズ芦屋グランフォートHP等、各種公開資料

10

## 2. 自家消費モデル確立に向けた対応の方向性

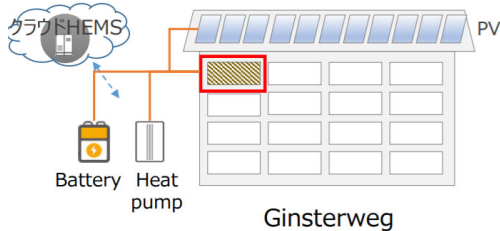
(B)集合住宅内での自家消費

### 【参考事例】

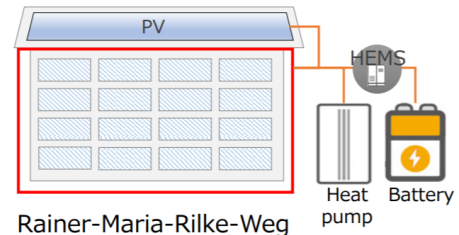
### 世帯単位・建物単位の自家消費に係る実証(NEDO)

- 2015年度~2017年度にかけて、NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)を中心に、シュパイヤー市内の2棟の集合住宅(各16世帯)を利用し、集合住宅の自家消費モデルの実証が行われた。
- 当該建物では、HEMSが蓄電池とヒートポンプを最適制御することで太陽光の余剰電力を自動的に蓄電・熱へ変換し、自家消費を促進している。

#### 世帯単位の自家消費モデル



#### 建物単位の自家消費モデル



NTT docomo  
NTT FACILITIES



Hitachi Chemical  
HITACHI  
Inspire the Next

出所)「ドイツ連邦共和国におけるスマートコミュニティ実証事業」(事後評価)(NEDO)

11

【参考事例】

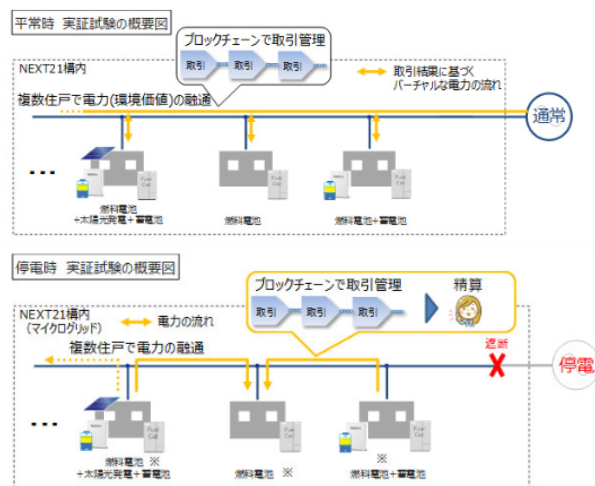
蓄電池の自動制御及び複数住戸の個人間電力融通に係る実証(NEXT21)

■ 大阪ガスグループは、実験集合住宅「NEXT21」において、集合住宅内の自家消費に係る実証実験を行っている。

集合住宅の概要

場所	大阪市 天王寺区	
実施会社	大阪ガス株式会社	
規模	地上6階、地下1階建て	
敷地面積	1,543㎡	
延床面積	4,577㎡	
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>分散電源向け制御用ソフトウェアの開発企業であるGrowing Energy Labs社の技術を用い、蓄電池を用いた充放電をソフトで自動制御し、PV電力の自家消費を最大化する実証実験(2018年8月~2019年3月)を行った。</li> <li>また、集合住宅構内において、複数住戸の個人間電力融通取引の実証も2019年3月より行っている。</li> </ul>	
設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽電池5.2kW</li> <li>蓄電池5.5kWh 4.4kWh</li> </ul>	

「NEXT21」における電力融通取引の概要図



出所)大阪ガス株式会社プレスリリースより事務局作成

【参考事例】

蓄電池及びEV活用に係る実証(クレヴィア二子玉川)

■ 伊藤忠都市開発(株)は、分譲マンション「クレヴィア二子玉川」において、2011年より5年間にかけて、車載用リチウムイオン電池の二次利用のビジネスモデルの実証実験を行った。

集合住宅の概要

場所	東京都 世田谷区 二子玉川
開発会社	伊藤忠都市開発
規模	地上5階建て
敷地面積	2,015.92㎡
延床面積	4,333.39㎡
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光パネルで発電した電気を蓄電池(24kwh/米国EnterDel Inc社製)に貯めている。</li> <li>夜間の共用部の照明(LED)、およびカーシェアリング用のEVに用いる。(一部を売電。)</li> <li>停電時には非常用電源として活用。</li> </ul>
PV	太陽電池モジュール60枚(10kw相当/シャープ社製)

建物内設備の概要



出所)不動産流通研究所等各種公開資料より事務局作成

## 2. 自家消費モデル確立に向けた対応の方向性 自家消費モデルのイメージ【1/2】

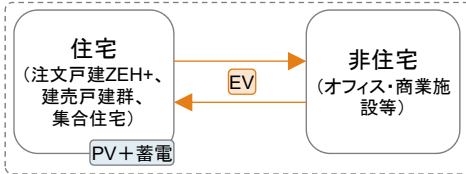
(C)コミュニティ内での自家消費

### PV-EVの連携による余剰電力シェアリング

### モデルの特徴

### モデルのメリット

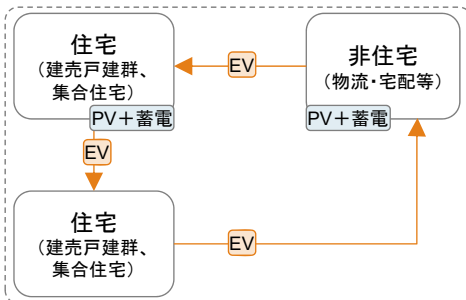
#### ア <EV一般所有モデル>



- ・戸建住宅で充電したEV、または、建売戸建群・集合住宅内に設置されたEVステーションのEVを活用して移動しEVを活用して帰宅。
- ・都市部・地方都市での想定モデル

- ・住宅のZEH+化や非住宅のPV・蓄電池導入のインセンティブ増加
- ・余剰電力の有効活用
- ・駐車スペースの有効活用

#### イ <宅配モデル>



- ・物流・宅配施設で充電したEVを活用して、住宅への配達を行う。
- ・住宅(建売戸建群、集合住宅)にもEVステーションが設置されている場合、待機場所としての活用も可能。
- ・また、非住宅側において、EV活用の場合の商品ポイント付加等、小売サービスへの展開も可能。
- ・都市部・地方都市での想定モデル

- ・住宅・非住宅のPV・蓄電池導入のインセンティブ増加
- ・余剰電力の有効活用
- ・駐車スペースの有効活用
- ・路上駐車への抑制

連携事業者の想定:住宅供給会社、不動産会社、自動車メーカー、宅配業者等

14

## 2. 自家消費モデル確立に向けた対応の方向性 自家消費モデルのイメージ【2/2】

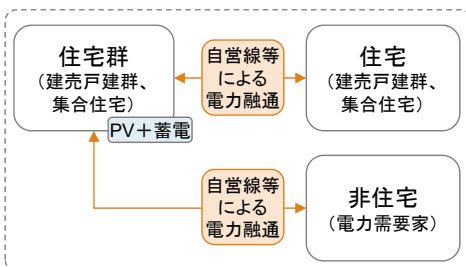
(C)コミュニティ内での自家消費

### 自営線等活用による複数建物間融通

### モデルの特徴

### モデルのメリット

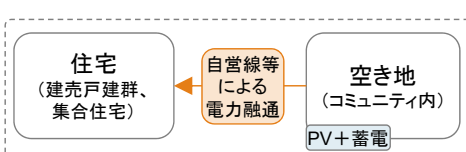
#### ウ <蓄電池専有モデル>



- ・戸建群・集合住宅内に設置したPV・蓄電池で発生する余剰電力を活用し、自営線を通じて、需要ニーズのある他住宅や非住宅に融通。
- ・仮に、非住宅(商業用途)等に電力融通する場合、商品ポイントとの交換サービスを行う等、小売サービスへの展開も可能。
- ・都市部・地方都市での想定モデル

- ・住宅のPV・蓄電池導入のインセンティブ増加
- ・余剰電力の有効活用
- ・空きスペースの有効活用

#### エ <蓄電池共有モデル>



- ・コミュニティ内の空地等に、PV・蓄電池を設置し、コミュニティ内の自営線を活用して、住宅等に融通。
- ・インシャルコストについては、コミュニティ内の建物オーナー間で費用分担や、第三者出資により負担すること等を想定。
- ・地方都市での想定モデル

- ・個人一人当たりのPV・蓄電池インシャルコスト軽減
- ・余剰電力の有効活用
- ・空きスペースの有効活用

連携事業者の想定:住宅供給会社、不動産会社、地域電力会社、エネマネ会社

15



## 2. 自家消費モデル確立に向けた対応の方向性

(C)コミュニティ内での自家消費

### 【参考事例】⑦EV一般所有モデル SMA×ECO TOWN 晴美台(大和ハウス工業)

- 大和ハウスは、「SMA×ECO TOWN 晴美台」において、EVや蓄電池を活用したコミュニティ内自家消費を行っている。

#### コミュニティの概要

場所	大阪府堺市
開発会社	大和ハウス工業株式会社
街区面積	16,832㎡
総戸数	戸建住宅65区画、集会所1区画
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>住宅全戸と街の共有部に、太陽光発電システムとリチウムイオン蓄電池を搭載し、エネルギーのピークシフトを行っている。</li> <li>共用施設である集会所と公共施設である調整池上部には太陽光発電システムを設置。集会所には14.7kWhのリチウムイオン蓄電池を設置し、停電時の集会所への電力供給に備えている。</li> <li>街の共有物として所有するEVは共有部のPVより発電した電気を用いている。また、住民間でカーシェアリングも行い、非常時には駐車スペースから集会所へ電力供給できるようになっている。</li> </ul>

#### コミュニティ内設備

太陽光発電システム(約17kW)



シェアリング用EV



出所)大和ハウス工業株式会社HP等各種公開資料より事務局作成

16

## 2. 自家消費モデル確立に向けた対応の方向性

(C)コミュニティ内での自家消費

### 【参考事例】①宅配モデル 宅配用小型電気自動車(ヤマトホールディングス)

- ヤマトホールディングス(HD)は27日、独物流大手のドイツポストDHLグループと宅配便の配送に使う小型の電気自動車(EV)を共同開発すると正式発表した。傘下のヤマト運輸が2019年秋をめどにまず首都圏で500台を導入する。充電インフラを含めた投資額は約40億円になる。
- DHL傘下のEVスタートアップ、独ストリートスクーターが車体を製造。ヤマト運輸は冷蔵・冷凍に対応した荷台部分を開発する。同日、両社が契約を結んだ。EVの静音性を生かし、夕方や夜間の住宅街などでの配達に活用する。
- インターネット通販の普及で宅配便の荷物数は増加し、二酸化炭素(CO2)削減など環境負荷の軽減が課題になっている。ヤマトは今後、中型トラックも含めて約4万台の集配車のEV化を進める。

#### ヤマト小型EV(イメージ)



出所)「ヤマト、独DHLと宅配用EV開発を正式発表」(日本経済新聞 | 2019/3/27)  
(<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO42981500X20C19A3TJC000/>)

17

## 2. 自家消費モデル確立に向けた対応の方向性

(C)コミュニティ内での自家消費

### 【参考事例】④蓄電池専用モデル × ⑤蓄電池共有モデル セキュア豊田柿本(大和ハウス工業)

- 大和ハウスは、「セキュア豊田柿本」において、FIT制度終了を見据えたエネルギーの地産地消を加速させるため、「コミュニティ内電力融通」と「エネルギーの自給住宅」二つの取り組みを行っている。

#### コミュニティの概要

場所	愛知県豊田市
開発会社	大和ハウス工業株式会社
街区面積	6,911㎡
総戸数	戸建住宅21戸、賃貸住宅2棟
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 街区内電力融通では自宅のPVで発電した電力や蓄電池に蓄えた電力を街区内の住宅で分け合って消費する電力融通を実現。</li> <li>・ 全戸に太陽電池とリチウムイオン蓄電池(6.2kWh)を組み合わせたハイブリッドシステムを導入。</li> <li>・ また、集会所や調整池等共有部分に設置しているPVは住民全員で管理している。</li> </ul>

#### コミュニティ内設備

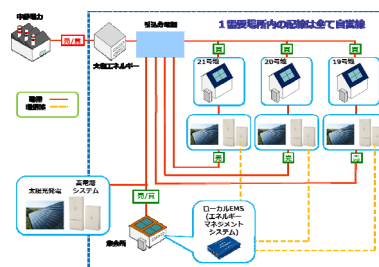
##### 住民共有の太陽光発電システム



##### PV、リチウムイオン蓄電池搭載



#### 配線図



- ・ 集会所と3戸の住宅を低圧契約(45KVA)の1つの電力需要場所とし、自営線を用いた簡易な仕組みで電力融通を実現。
- ・ エネルギーの効率利用による購入電力量の削減が可能に。

出所) 大和ハウス工業株式会社HP等より事務局作成

18

## 2. 自家消費モデル確立に向けた対応の方向性

(C)コミュニティ内での自家消費

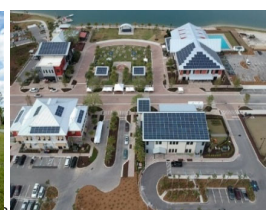
### 【参考事例】⑥蓄電池共有モデル バブコック・ランチ(米国)

#### コミュニティの概要

場所	フロリダ州南西部
開発会社	Kitson & Partners社 Florida Power & Light社 協働
街区面積	約69,000,000㎡
概要	557,418㎡の住宅(19,500戸の住宅)やオフィス、学校、商業施設、農園など。
PV	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 設置場所: 建築物の屋根上</li> <li>② 340,000枚の太陽光発電パネルを設置 面積: 179,000,000㎡ 容量: 75MW</li> </ol>
住宅平均価格	4 Beds ⇒ 85,793,000円

#### コミュニティ内設備

- ② 340,000枚の太陽光発電パネル  
地元の電力会社であるFlorida Power and Lightと提携



19

## 【参考事例】(その他)

## サステナブル・シティ(アラブ首長国連邦)

## コミュニティの概要

場所	ドバイ
開発会社	ダイヤモンド・デベロッパーズ社
街区面積	約464,515㎡
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>循環型サステナビリティを重視しており、生態系の維持／農業／廃棄物のリサイクル／土壌の窒素成分の安定化といった原理に従いながら街づくりを行っている。</li> <li>500戸の戸建、ホテル、モスク、学校、オフィスや商業施設などを含む。</li> <li>現在の人口は約1,000人。(最終的な目標人口は約2000人)</li> </ul>
PV	設置場所: 建築物の屋根上 年間発電量: 街全体で約16GWh
自給率	100%太陽光発電にて運営

## コミュニティ内設備



出所) The Sustainable City official Twitter & web site, peerby official web site

20

## [研究論文]

自動車，蓄電システムを含めた住宅エネルギー性能指標とV2HによるCO<sub>2</sub>排出量削減の効果

大澤理弘，桑沢保夫，秋元孝之，田島大介，  
園江 洋，上森聡史，小松正之

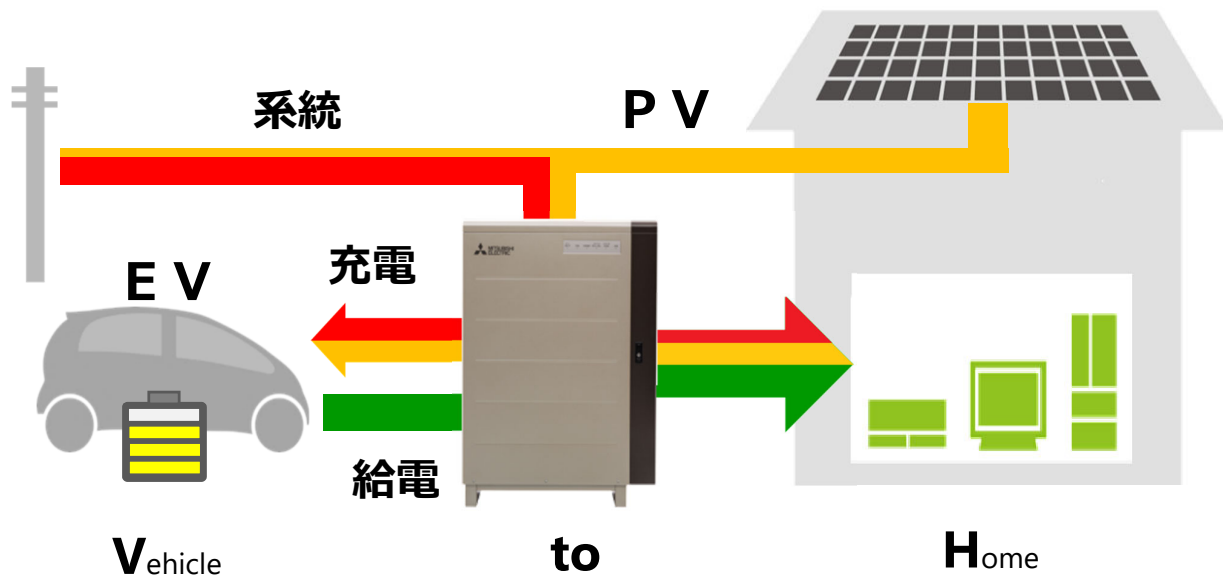
(エネルギー・資源学会論文誌, 40巻 (2019) 3号, pp.78-84)

V2Hは **クルマ** と **家** の **エネルギー** をつなぎます



V2Hは **クルマ** を走る **蓄電池** に 変えます

当社SMRAT V2Hのシステム構成例



**E V大容量バッテリー**を利用

V2Hの**宅内給電機能**によりP V余剰をたっぷり充電



P V余剰吸収による  
**自家消費率のアップ**

買電量削減による  
**自給率の拡大、CO2排出量の大幅削減**



© Mitsubishi Electric Corporation

**ガソリン車／E V CO<sub>2</sub>排出量の比較**

火力発電等で充電した場合、E VでもCO<sub>2</sub>発生

太陽光発電でE V充電した場合、Zero Emission

ガソリン車の場合	E V 買電で充電した場合	E V 太陽光発電で充電した場合
<p>年間CO<sub>2</sub>発生量(*)</p> <p><b>1,252kg</b></p>	<p>年間CO<sub>2</sub>発生量(*)</p> <p><b>597kg</b></p>	<p><b>Zero Emission</b></p>

(\*)年間走行距離7,555kmでの当社シミュレーション

© Mitsubishi Electric Corporation

走行消費だけでは、**充電領域が増えない**（20km走行で約3kWh）

**宅内給電**できるV2HはEV大容量バッテリーを最大限利用

	V2Hシステム	EV + 普通充電	定置型蓄電池
充電可能率	走行消費 + 宅内給電 充電可能率 <b>大</b>	走行消費のみ 充電可能率 <b>小</b>	宅内給電のみ 充電可能率 <b>中</b>
バッテリー容量	~ <b>40</b> kWh	~ <b>40</b> kWh	~ <b>14.4</b> kWh
充電可能容量	◎	×	△
備考	走行（非自宅駐車時）の影響の検討が必要		

© Mitsubishi Electric Corporation

## 走行パターンのモデル化参照データ

走行パターンのモデル化に際して下記データを参照。

### ① Web アンケート調査

\* 「アンケート結果に基づく日走行距離分布とPHEVのCO<sub>2</sub>削減効果」  
矢部 邦明、戸上 拓哉、篠田 幸男、関 知道、田中 秀雄、秋澤 淳  
エネルギー・資源学会論文誌vol32, No.4より

### ② 日産様 LEAF ユーザーデータ

\* 日産自動車株式会社様ご提供資料

### ③ セキスイハイム様 V2H 実邸宅データ

\* 「VtoH利用に関する実邸調査」より 2018.6.13広報発表資料

© Mitsubishi Electric Corporation

買物+ドライブ	走行回数		走行距離		走行時間		自宅駐車(6:00~18:00)			
	週	年	日	年間	時間帯	時間	6:00~18:00 年間時間	駐車時間	駐車率	
平日	3日	52週	156日	15km	2,340km	10-12時	2時間	3120時間	2808時間	90%
休日	1日	52週	52日	100km	5,200km	9-19時	10時間	1248時間	728時間	58%
合計			208日		7,540km			4368時間	3536時間	81%

シミュレーション上は **7,555km** (上記は年間52週:364日で算出しているため)

買物のみ	走行回数		走行距離		走行時間		自宅駐車(6:00~18:00)			
	週	年	日	年間	時間帯	時間	6:00~18:00 年間時間	駐車時間	駐車率	
平日	3日	52週	156日	20km	3,120km	10-13時	3時間	3120時間	2652時間	85%
休日		52週	0日		0km			1248時間	1248時間	100%
合計			156日		3,120km			4368時間	3900時間	89%

シミュレーション上は **3,140km** (上記は年間52週:364日で算出しているため)

【買物+ドライブ】のパターン

時	月	火	水	木	金	土	日
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	1	0
10	1	0	1	0	1	1	0
11	1	0	1	0	1	1	0
12	0	0	0	0	0	1	0
13	0	0	0	0	0	1	0
14	0	0	0	0	0	1	0
15	0	0	0	0	0	1	0
16	0	0	0	0	0	1	0
17	0	0	0	0	0	1	0
18	0	0	0	0	0	1	0
19	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0

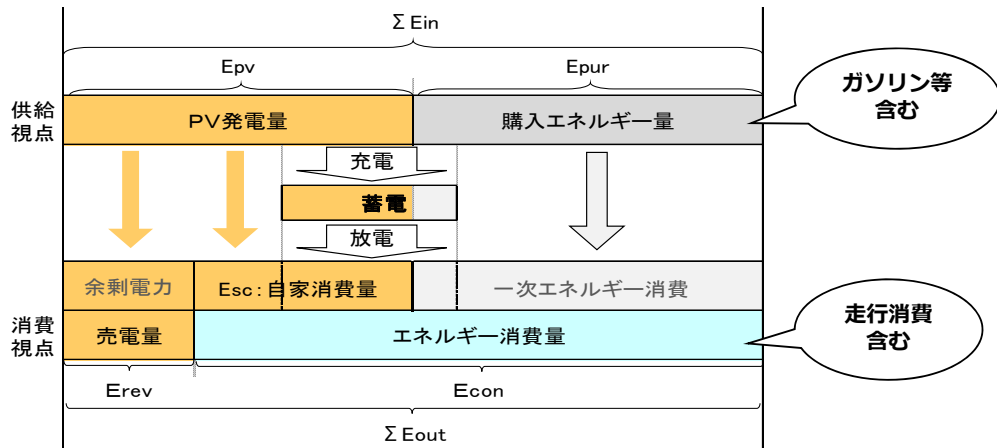
1 走行時    0 自宅駐車時

【買物のみ】のパターン

時	月	火	水	木	金	土	日
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	1	0	1	1	0
11	1	0	1	0	1	1	0
12	1	0	1	0	1	1	0
13	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0

# シミュレーション条件

地域	地域区分	6地域	
	年間日射地域	A3区分	
住宅条件等	属性	木造住宅・延床面積120.08㎡	
	UA値	0.6	
	生活パターン等	4人家族モデル (IBEC生活パターン)	
	冷暖房/給湯	部分間欠エアコン/エコキュート	
太陽光発電システム	電力需要	5,970kWh (年間)	
	PV容量	3~9kWで算出 (メインは6kW)	
	PVパワコン容量	PV搭載量/1.25	
	PVパワコン変換効率	9.5%	
自動車	傾斜角/方位	20°/真南から東および西へ15度未満	
	EV	バッテリー容量	40 kWh
		電費	6 km/kWh
ガソリン車	燃費	14 km/ℓ	
V2H	定格入出力	6 kW (可変)	
	運転モード	買電最小	
	放電下限値	50%	
	変換効率	85%	
蓄電池	バッテリー容量	6 kW	
	定格入出力	3 kW (固定)	
	運転モード	買電最小	
	可能容量	20~100%	
普通充電	変換効率	90%	
	定格入出力	3 kW (固定)	



	自給率	自家消費率
概念	エネルギー消費量をどれだけPV発電量で賄えるか	PV発電量をどれだけ自家消費できるか
算式	$\frac{\text{自家消費量}}{\text{エネルギー消費量}} = 1 - \frac{E_{pur}}{E_{pv} + E_{pur} - E_{rev}}$	$\frac{\text{自家消費量}}{\text{PV発電量}} = 1 - \frac{E_{rev}}{E_{pv}}$
影響対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>一次エネルギー消費量</li> <li>CO<sub>2</sub>排出量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PV余剰電力吸収量</li> <li>系統需給バランスへの影響</li> </ul>

© Mitsubishi Electric Corporation

## アイコン・記号の定義

内容		アイコン	記号	組合せパターン		記号
太陽光発電システム			PV	<b>V2Hシステム</b> PV+V2H+EV40		<b>V2E40</b>
充放電機器	V2H		V2H	定置型蓄電池 (EV) PV+L6+EV40 (普通充電)		<b>SB6E40</b>
	定置型蓄電池 6kWh		SB6	定置型蓄電池 (Gas) PV+L6+gas		<b>SB6GV</b>
	普通充電		E40	PVのみ (EV) PV+EV40 (普通充電)		<b>E40</b>
自動車	EV: 40kWh		E40	PVのみ (Gas) PV+gas		<b>GV</b>
	ガソリン車		GV			

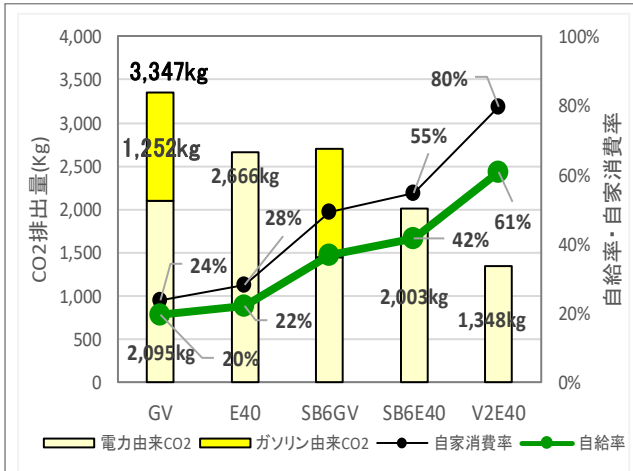
© Mitsubishi Electric Corporation



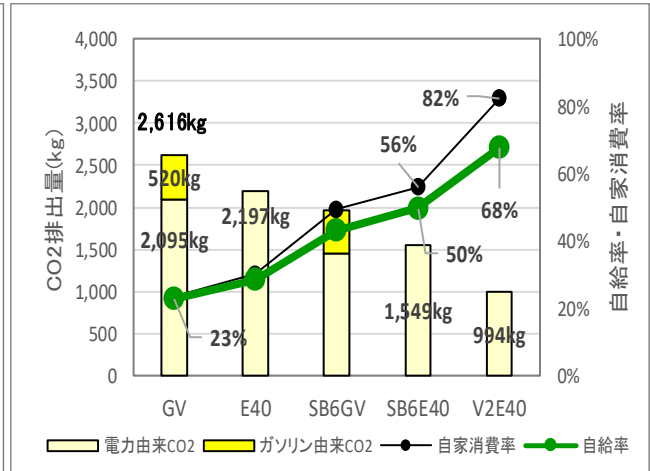
V 2 Hシステムは、自給率向上によりCO2排出量の大幅削減に貢献

また、自家消費拡大により系統の需給バランス調整に寄与

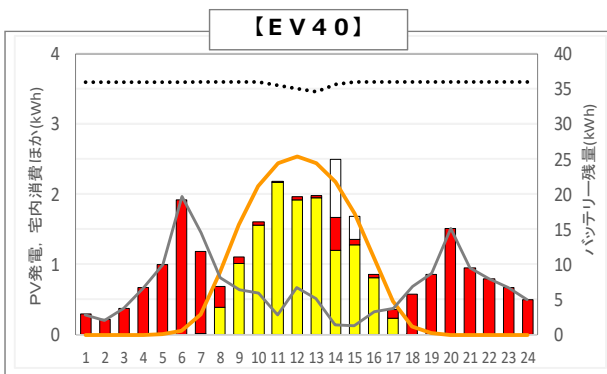
「買物+ドライブ」の場合  
(年間走行距離7,555km)



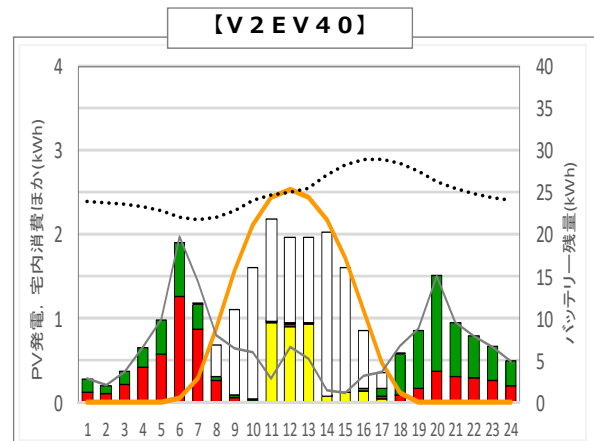
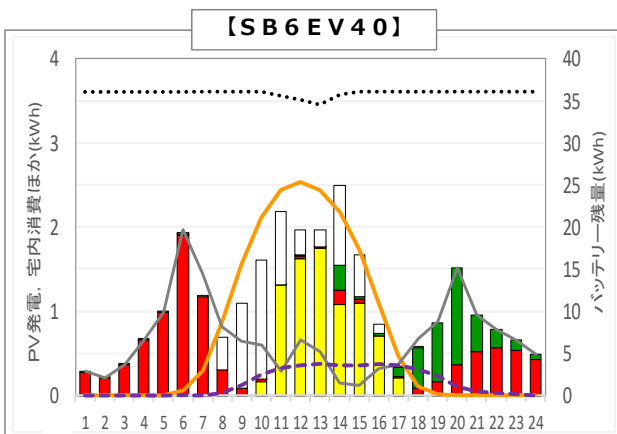
「買物のみ」の場合  
(年間走行距離3,140km)



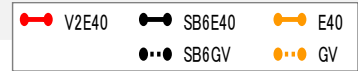
P V 6 kW搭載(時間毎年間平均) 【買物のみ (3,140km)】



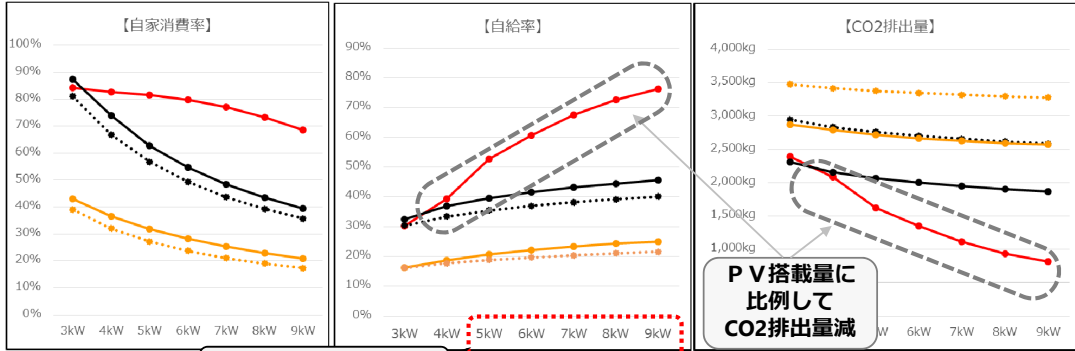
- PV発電
- 売電
- 買電(系統電力)
- 宅内消費
- 給電(蓄電システム→宅内)
- 充電(PV→蓄電システム)
- ..... EVバッテリー残量
- 定置型蓄電池バッテリー残量



V2HシステムはPV容量に比例して、自給率は拡大、CO2排出量は大幅削減  
PV搭載量が多いZEHやLCCM住宅に最適

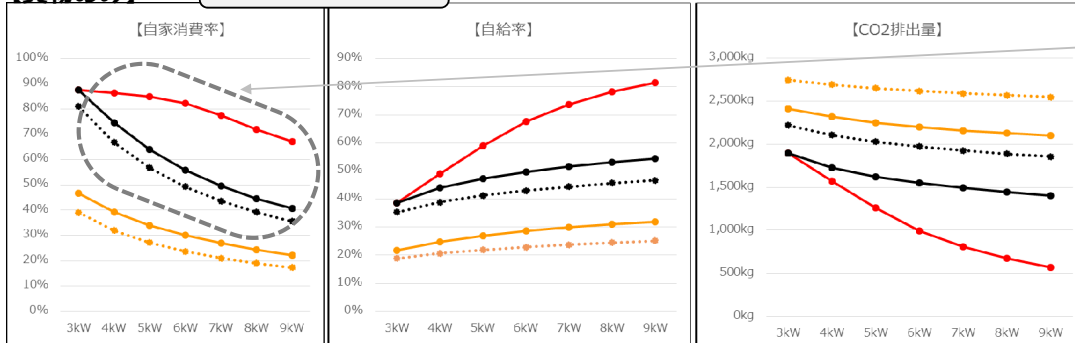


【買物+ドライブ】



【買物のみ】

ZEH,LCCMのPV容量



© Mitsubishi Electric Corporation

## 考察

V2Hシステムは

**自家消費率の向上** : 約**56%**拡大 (24%→80%)

**自給率の拡大** : 約**40%**拡大 (20%→61%)

**CO2排出量の大幅削減** : 約**60%**削減 (3,347kg→1,348Kg)

\* PV搭載量6kW : 「PV+ガリオン車」と「PV+V2H+EV」の比較

EV走行しても (非自宅駐車)

**V2Hシステムは蓄電システムとして有効に機能**

\* 【買物+ドライブ】走行時の自給率 V2EV40 : 61% SB6 : 42%

PV容量に比例してCO2排出削減量も拡大

**ZEH、LCCM住宅にも最適**

© Mitsubishi Electric Corporation



- 場所  
京都府長岡京市
- 実証期間  
2018/8/17~19
- P V 搭載量  
6.2kW (PCS : 5.5kW)
- E V  
日産LEAF(24kWh)  
常時自宅駐車

