

V2H搭載実邸の運転状況調査から 見えたEVの可能性

—住宅向け蓄電システムとして期待されるEV—

2020年2月4日

積水化学工業株式会社
住宅カンパニー 広報・渉外部

塩 将一

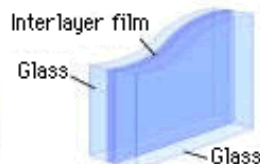
積水化学工業（株）の概要

- 設立 : 1947年3月3日
- 資本金 : 1,000億円
- 従業員数 : 23,006人 (連結)
- 売上高 : 10,658億円 (連結)

2017/3月時点



中間膜



その他
2%

高機能
プラスチック事業

34%

更生管
『SPR/オメガライナー』



環境・ライフライン事業

住宅事業

44%

20%

セキスイハイム®

- 住宅事業 (新築): 3,307億円
- 住環境等 (既築): 1,533億円
- 合計 : 4,850億円

ユニット工場生産



組み立て作業



ユニット工法を採用、工業化の徹底により環境負荷の小さな住宅システム構築を目指している

E VとVtoHの可能性

自動車の燃費（電費）：燃料（ガソリン、電力など）の単位容量あたりの走行距離を示す指標。

ガソリン車の場合はKm/L、E Vの場合はKm/kWh（E Vの実質燃費は6 Km/kWh程度。）

自動車の燃料代：ユーザーが支払う金額⇒ 経済性は燃費ではなく、燃料代で決まる。

E Vの場合は 電力の調達単価によって燃料代を大きく削減できる余地がある

E Vで想定される電力調達単価

状況	単価 円/kWh
昼間の一般的な家庭用電力メニューの単価	2 5
時間帯別料金メニューの深夜電力単価	1 4
F I T終了後の売電単価（想定）	9

・安価な電力が利用できれば、E Vの魅力は拡大

Z E H邸の余剰電力

P V 5 k W搭載邸の1日の電力量（単位：kWh/日）

季節	晴天日の 発電量	平均発電量 （曇、雨含む）	平均消費 電力量
冬（1月）	15	11	33
春（5月）	30	23	15
夏（8月）	26	16	19

・春晴天日は発電量が消費電力量を大幅に超過
⇒住宅内での電力融通では余剰は解決できない



E Vと太陽光発電を組み合わせることで
相乗効果が期待できる



VtoHの概要

E Vには10kWh（軽自動車）～40kWh（普通車）と家庭用蓄電池に比べ大容量の蓄電池が搭載されており、自宅で駐車中は蓄電システムとしての利用が期待できる



太陽光発電システムとの連携



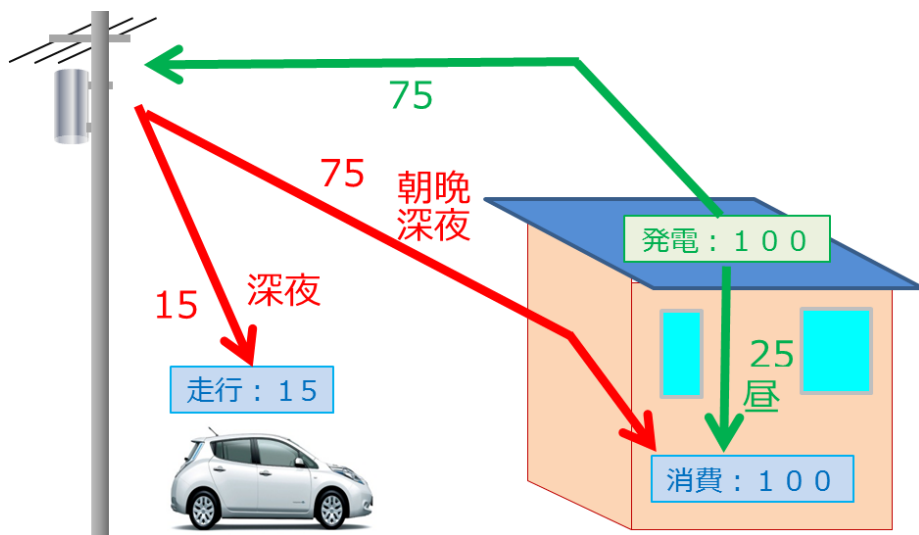
	方法	概要
一般的	一方通行	分電盤 専用回路 屋外C ・簡易なシステム ・E Vの蓄電量を使い切れない ・停電時の機能は不十分
先進的	双方向	E V パワコン <VtoHシステム> ・高性能システム ・E V 蓄電残量を自宅で活用 ・防災的な機能あり

経済モードの説明（電力収支）

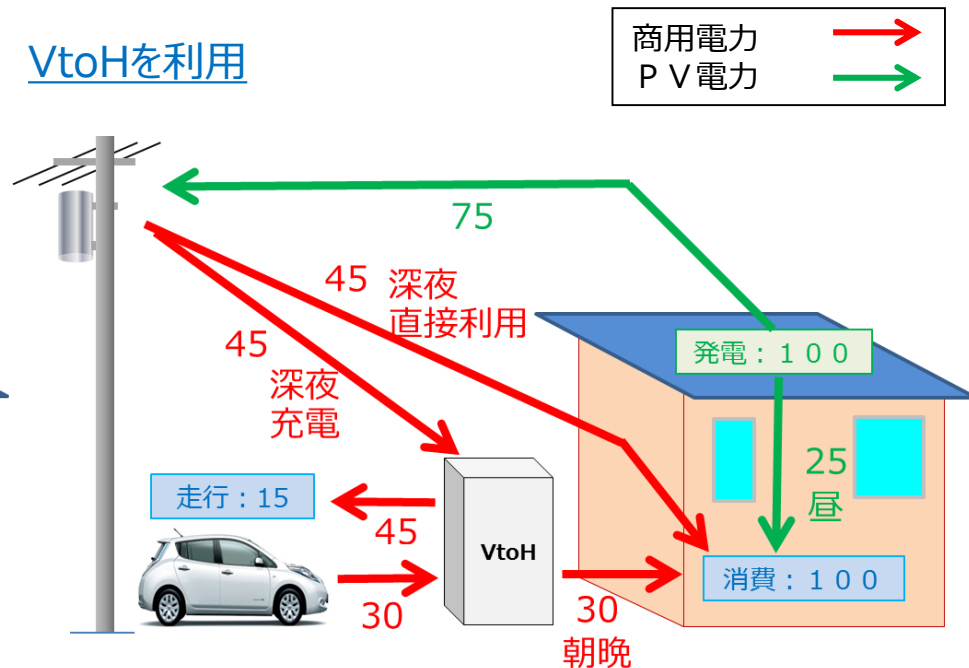
経済モード：深夜電力をEVに充電して朝晩に自宅放電する運転モード

住宅の消費電力量＝発電量を100とした場合（ZEH相当）の電力量の年間収支をモデル化
（充放電時のロスは考慮していない）

VtoHを利用しない



VtoHを利用



VtoH利用時のメリット：

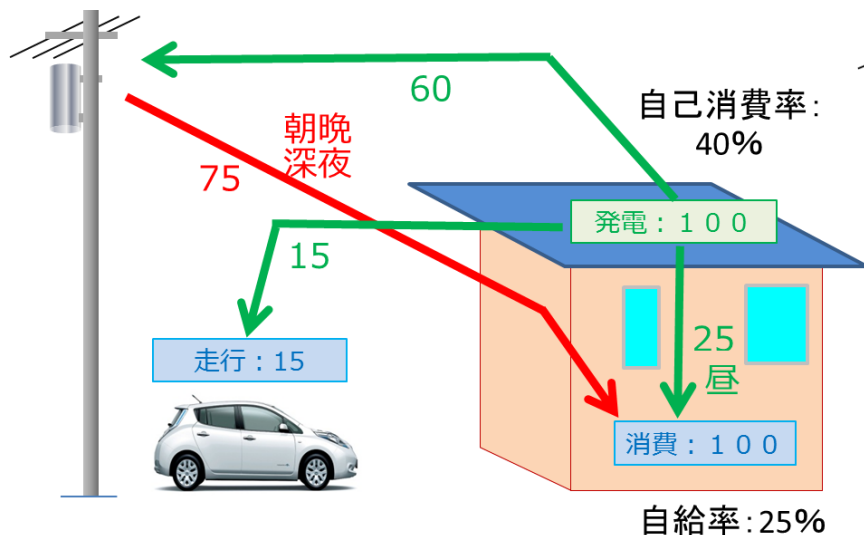
自宅の消費電力は時間帯ごとに経済的に最も合理的なルートを通して調達している為
経済メリットが出る。

グリーンモードの説明（電力収支）

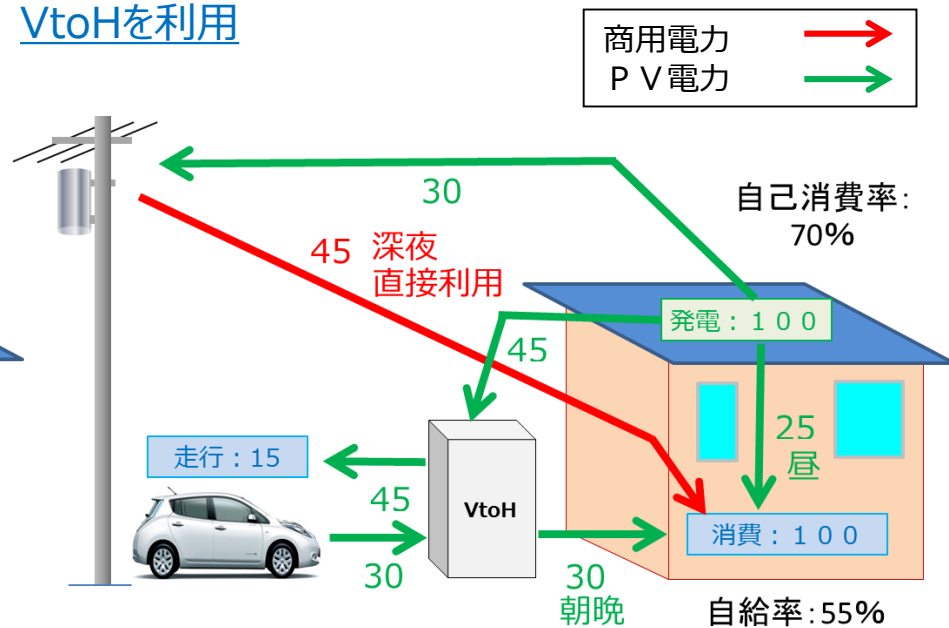
グリーンモード：P Vの余剰電力を昼間E Vに充電して昼以外に自宅放電する運転モード

住宅の消費電力量＝発電量を100とした場合（Z E H相当）の電力量の年間収支をモデル化
（充放電時のロスは考慮していない）

VtoHを利用しない



VtoHを利用



VtoHのメリット：

- ・E Vが走行に利用する分15に加えて、自宅への消費電力量の内朝晩30に関してはVtoHを経由してP Vの発電電力を有効に活用できる。

VtoHの運転モード比較

	経済モード	グリーンモード
特徴	・深夜電力をE Vに充電する ・安い深夜電力を生活時間帯に利用することで経済効果が期待できる。	・昼間にP Vの余剰電力をE Vに充電 ・太陽光の余剰電力を活用することで、環境貢献、経済効果が期待できる
充電	○ 日常は深夜にE Vが自宅に駐車しているので、毎日満充電が可能である	△ ・E Vが昼間自宅外にいる場合は充電できない ・悪天候の日は満充電ができない
自宅への放電 (逆送)	△ 深夜電力時間帯※1は放電しないので放電量が制約される	○ 時間帯制限がなく放電量が多い (日没～翌朝まで自宅への放電が可能)
安心	◎ 蓄電池の蓄電残量を停電時に利用できる (自立モード)	
利用	F I T適用期間に利用 (現在)	F I T買取終了後に利用が想定される (11年目以降)

※1:放電終了時刻は20~01時:電力会社、契約メニューで終了時刻が異なる

VtoH実邸調査の概要

＜調査対象＞ セキスイハイムでH E M S、P V、VtoHを搭載した邸
19年3月末時点で1年間のE V充放電データが取得できた実邸：64邸
データ測定期間：2018/4～2019/3の1年間

＜評価の方法＞ H E M Sデータ側でVtoHの充放電量の関係を以下のように定義し、E V走行による電力消費量を推定した。

VtoHからE Vへの充電量(測定値)
= E Vから自宅への放電量(測定値) + E V走行による消費(計算) + 充放電ロス(仮定)

(注)毎晩V 2 Hに接続していない邸、外部充電が顕著な邸等はこの方法では分析が困難な為、調査から除外した。

＜調査邸のE V車種区分＞ 1日の最大充電量から以下の3区分に分類（当社推定）して分析

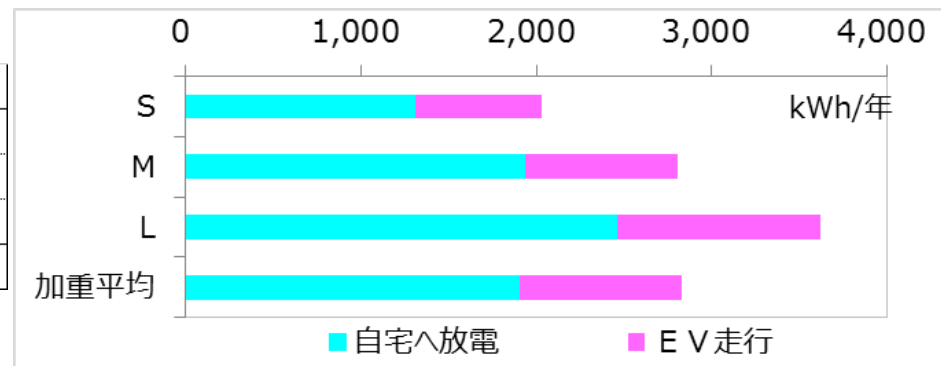
区分	S	M	L
1日の最大充電量	12kWh以下	12～20kWh	20kWh以上
推定される車種	・i-MiEV : 10.5kWh	・i-MiEV : 16kWh ・LEAF : 24kWhを抑制して使用	・LEAF : 24kWhを最大 充電量まで活用
サンプル数	23	22	19

経済モード①：年間の電力使用量、走行状況

<年間の電力利用状況>

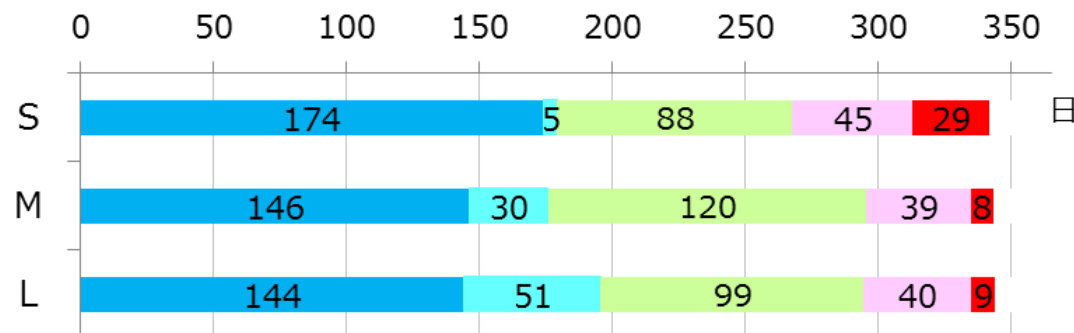
<kWh/年>	自宅へ放電	E V 走行
S	1312	719
M	1938	864
L	2459	1164
加重平均	1868	901

(注)自宅以外での充電分は考慮していない
→遠距離での外部充電等が上記グラフ以外に存在する。



- ・平均値では走行による電力消費の約2倍の電力量を自宅に放電している。
- ・個別邸データでは 特に走行による消費電力に大きな個人差が出ている。

<1年365日の日毎の利用状況：日数>



<凡例：日数>		
	自宅へ放電	E V 走行
	100%	0%
	99~70%	1~30%
	70~30%	30~70%
	30~1%	70~99%
	0%	100%
	異常値、不在等	

- ・E V が走行しない日が3~4割もある。
- ・走行の多いのは一部のユーザーに限定される。

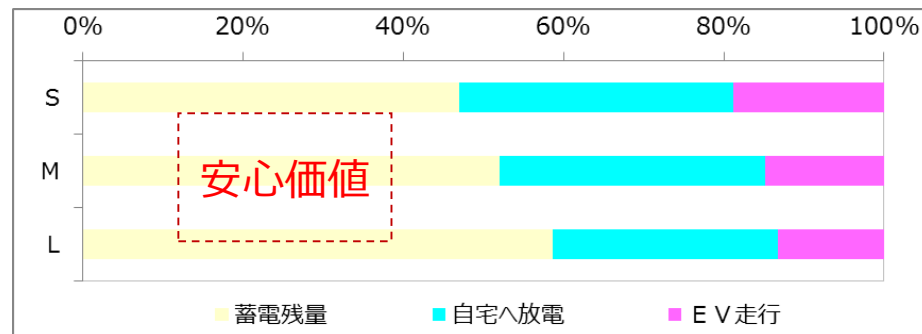
経済モード：② E V 搭載蓄電池の稼働状況

＜年間の電力利用状況＞

前ページの年間電力利用状況を、毎日定格容量まで充放電する状況を100%と仮定してグラフにした。

(注)充放電ロス等も蓄電残量に含まれている。

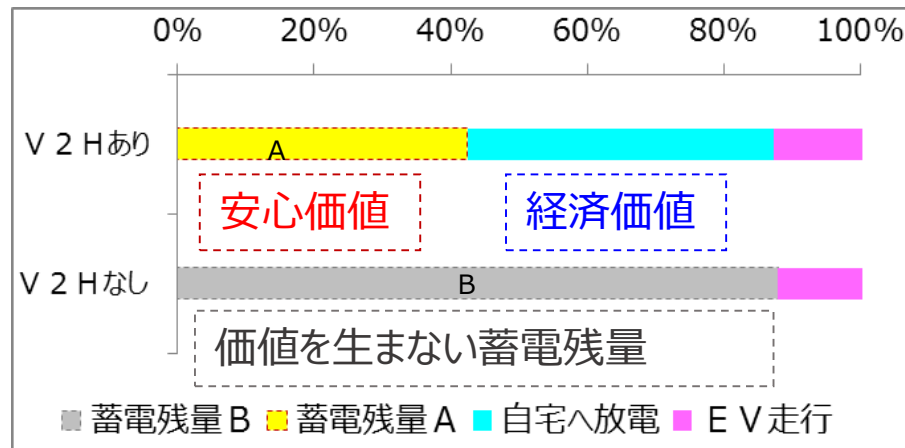
<kWh/年>	蓄電残量	自宅へ放電	E V 走行	計	E V 車容量
S	1802	1312	719	3833	10.5
M	3038	1938	864	5840	16
L	5137	2459	1164	8760	24



E V 搭載の蓄電池容量の40～60%が蓄電残量となっているが、VtoHではこれを非常時・停電時のバックアップ電源（安心価値）として活用できる。

＜VtoHなしとの比較＞

VtoHなしの場合は、大量の蓄電残量を活用する方法はなく 走行時以外ではE Vが活用されていない。



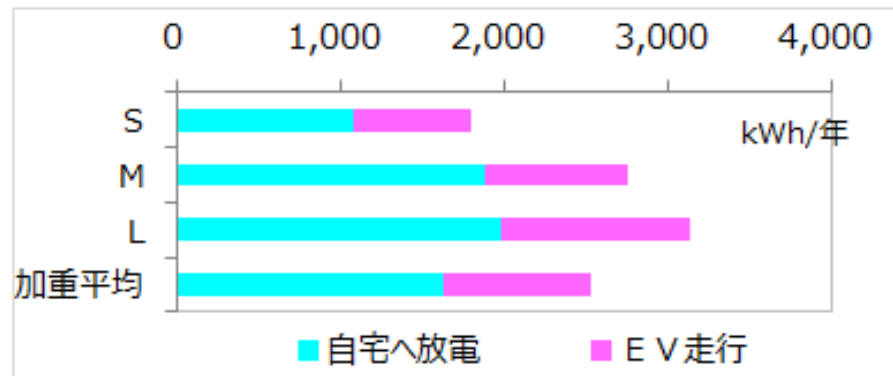
VtoHシステムによって、E Vの蓄電能力を停電時等では最大100%まで活用できる。

グリーンモード：① 電力使用量、利用状況

E Vの走行時はP Vから充電できない条件にて試算を行った。

<年間の電力利用量>

<kWh/年>	自宅へ放電	E V走行
S	1081	719
M	1885	864
L	1972	1164
加重平均	1622	901



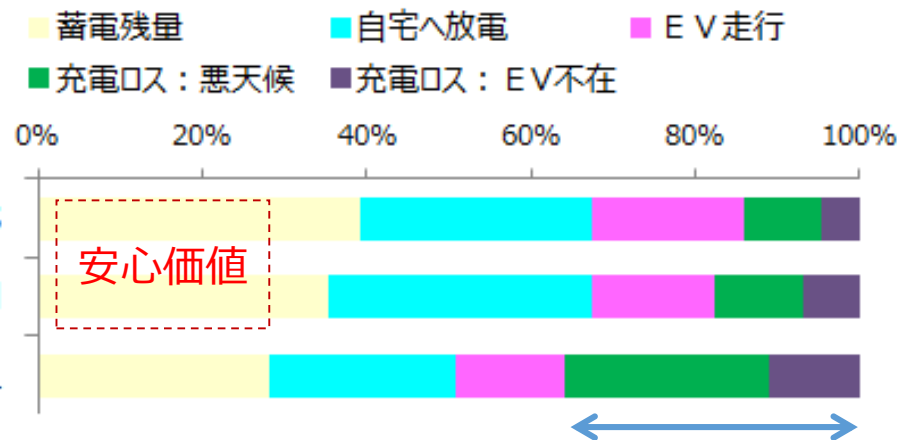
・走行による電力消費の約1.7倍の電力量を自宅に放電できる試算結果になった。

<年間の電力利用状況>

年間電力利用を、毎日定格容量まで充放電する状況を100%と仮定してグラフにした。

・経済モード時と同様に蓄電残量を非常時・停電時のバックアップ電源（安心価値）として活用できる。

・悪天候でP Vの発電量が不足する、E Vが昼間不在でP Vから充電できない 要因で年間平均でE Vの蓄電容量の15～35%に相当する充電機会のロスが発生している。



グラフ右側の緑or黒色部分は昼間の充電機会ロス（充電できていない分）を示している。

グリーンモード：② 自給率、自己消費率

＜自給率、自己消費率の平均値＞

・P Vからの充電電力をE V走行に利用した分は自給率には算入されない為、自給率は低めの値になっている。

・自家消費率の場合は 走行、自宅放電の両方を算入できるため、高い値になっている。

車種	自給率	自己消費率
S	35%	56%
M	47%	61%
L	47%	69%

自給率（自宅消費電力量が分母）

$$\text{自給率} = (\text{自家消費} + \text{E Vからの逆送}) / \text{消費電力量}$$

$$\text{自給率} = 1 - \text{買電量} / \text{消費電力量}$$

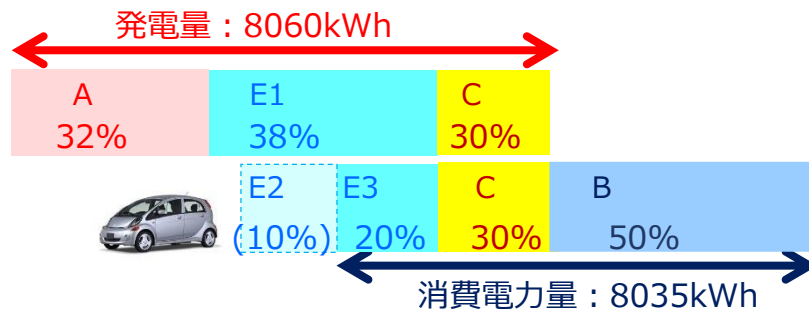
自己消費率（発電量が分母）

$$\text{自己消費率} = (\text{自家消費} + \text{E Vへ送電}) / \text{発電量}$$

$$\text{自己消費率} = 1 - \text{売電量} / \text{発電量}$$

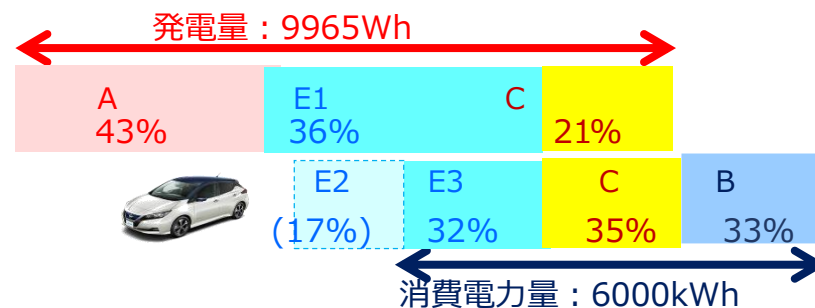
＜代表モデルの電力量収支＞

1) 車種M平均に近い



E V 走行ない場合は自給率 50%⇒60%

2) 車種L トップランナー

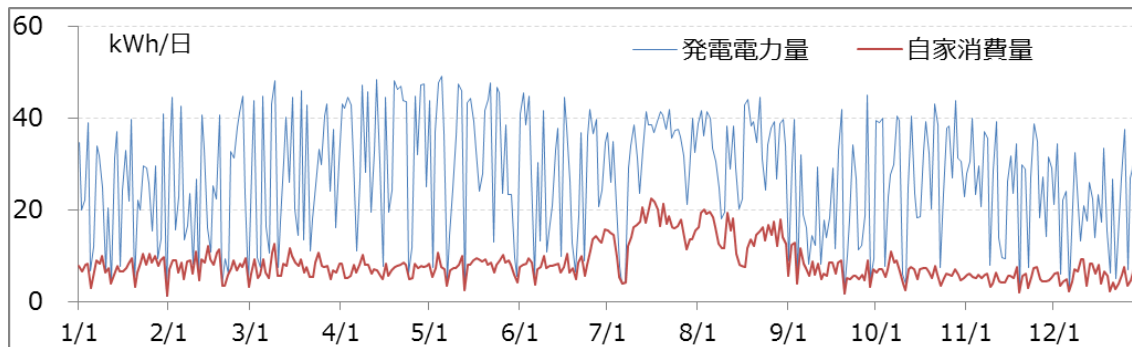


E V 走行ない場合は自給率 67%⇒84%

A : 売電 B : 買電
C : P Vから直接自家消費
E : E Vに 1充電、2走行、
3自宅に放電

グリーンモード：③悪天候による充電機会損失(解説)

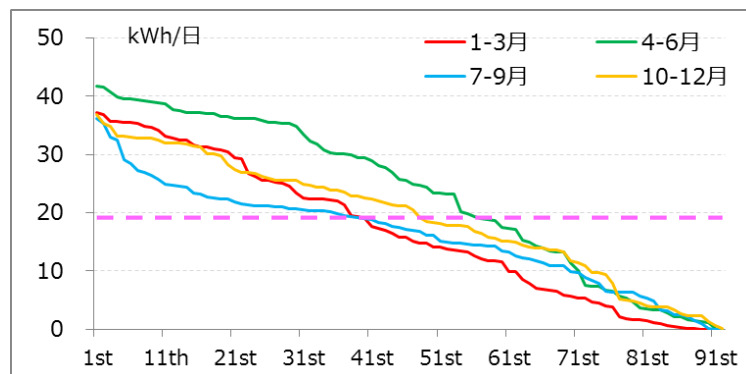
＜発電量と自家消費電力量の年間推移（モデル邸）＞ P V 容量：8.4kW



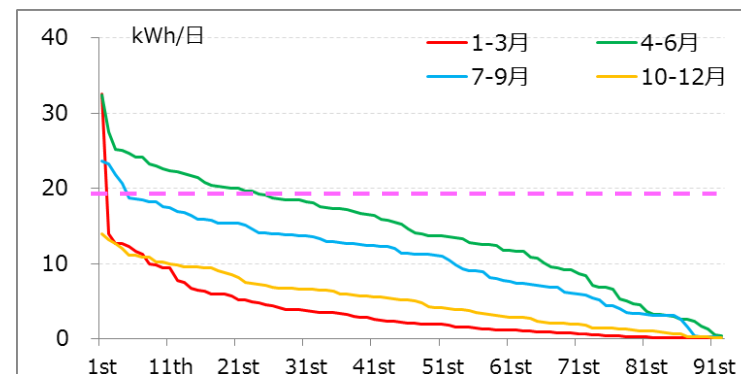
- ・発電量と自家消費量の差が余剰電力
- ・余剰電力からE Vへの充電が可能
- ・発電量は天候、季節により大きく変動するので余剰電力も変動している。

＜余剰電力量の（四季）変動状況＞ 多い順に並び替えしたグラフ

① P V 容量：8.4kW



② P V 容量：5.5kW



＜発生のメカニズム＞ L タイプ（24kWhリーフ相当）で緊急時走行の為に4kWh程度の最低蓄電残量を確保すると仮定した場合、1日の最大充電量は20kWh程度になる（上記グラフ ピンク色点線）。天候の悪い日には、余剰電力がこれ以下であり、P V から満充電できないという充電機会損失が発生することになる。

- ・P V 容量の比較的小さい邸（発電量の少ない邸）で、大容量のE V車を利用（V 2 H）する場合は、この需給バランスを調整して、E Vの稼働率を上げる必要がある。
 - P Vからの充電と 深夜電力の充電を 併用できるような使い方が有効となる。

当社の方向性

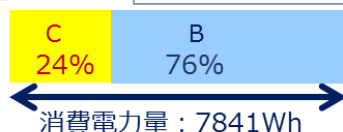
第1世代：P Vのみ

発電量：7140kWh



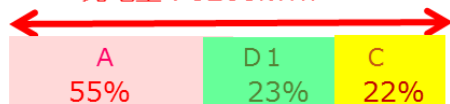
A：売電 B：買電
C：P Vから直接自家消費
D：蓄電池に 1 充電、2 放電
E：E Vに 1 充電、2 走行、
3 自宅に放電

自給率
24%



第2世代：P V + 蓄電池（7kWhクラス）

発電量：8268kWh

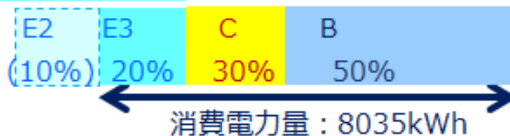
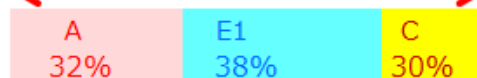


自給率
45%



第3世代：P V + VtoH <平均的>

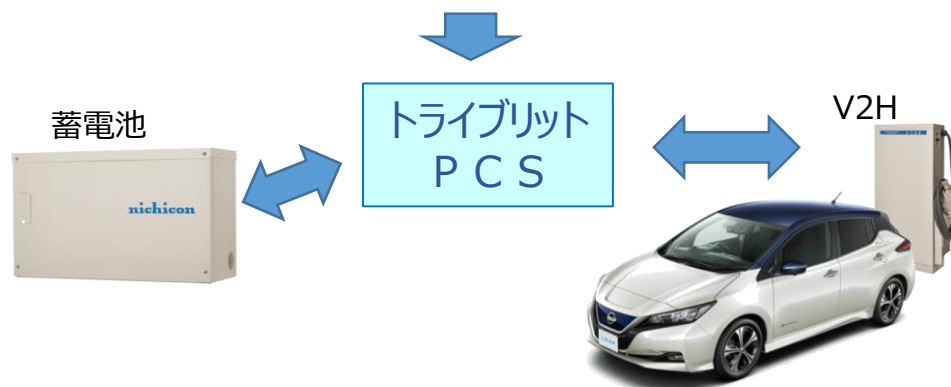
発電量：8060kWh



E V 走行ある場合は自給率 50%
E V 走行ない場合は自給率 60%に上がる

第4世代への チャレンジ： P V + VtoH + 蓄電池（トライブリット）

大容量太陽光発電システム



蓄電池、VtoHの弱点を補完できる先進システムで
更なる自給率、自己消費率の拡大を目指す

同時に、使い方(住まい方) 提案のレベル向上も目指し、
V P Pサービスにつなげる

V2Hシステムの停電時自立運転事例①

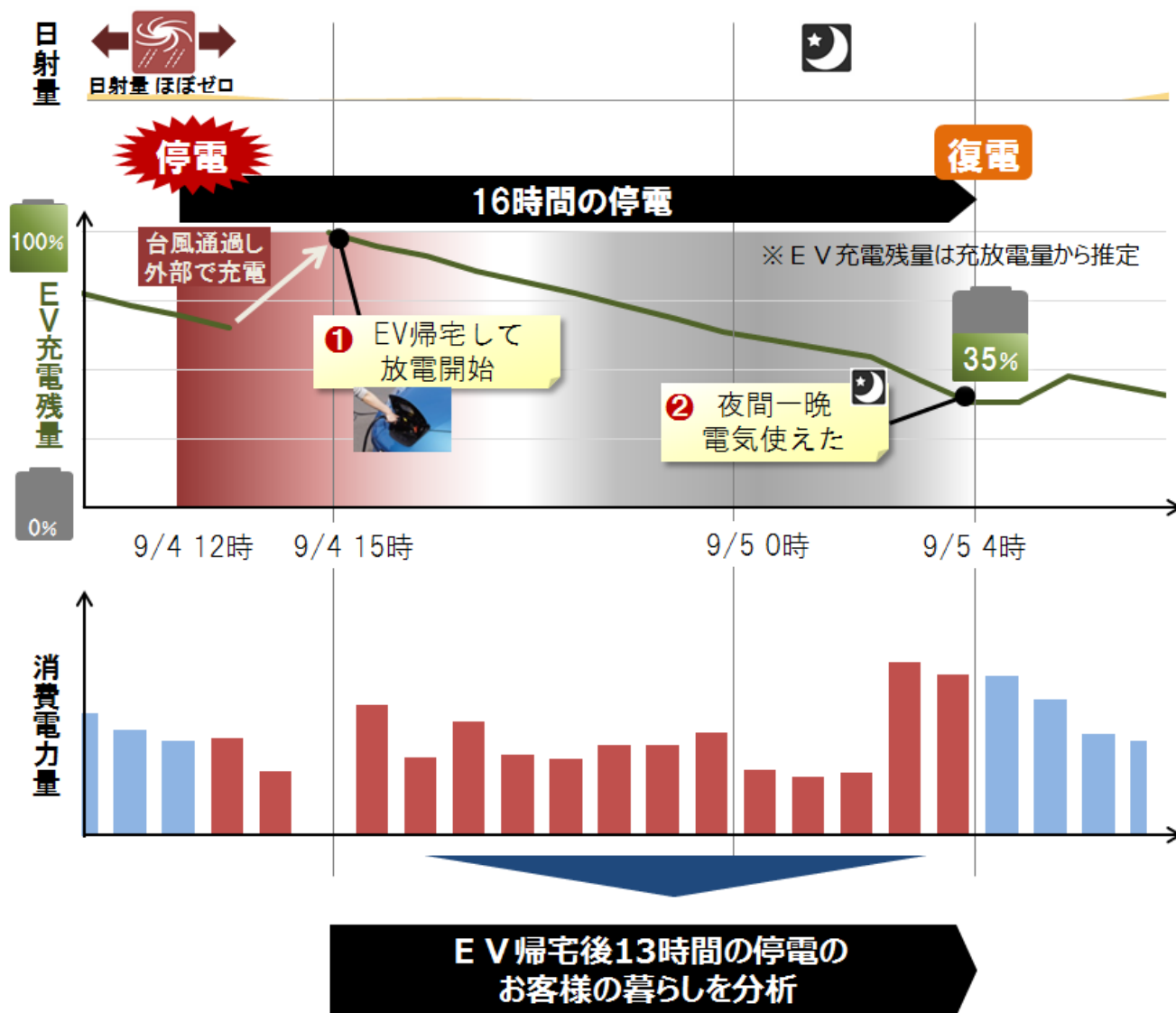
9/4 台風21号
D 様邸 ご夫婦



建物外観はイメージ

太陽光 **10.39kW**

VtoHeim
 EV **30kWh**



V2Hシステムの停電時自立運転事例②

D 様邸 ご夫婦

E V帰宅後13時間の停電の
お客様の暮らしを分析

普段との違い
分析

測定部屋・機器

停電時の家電利用状況

ヒアリング

部屋:1階LDK
(照明・100Vコンセント)

冷蔵庫

照明

テレビ

リアルタイムの情報を得られた

その他:

IH
(200V)

入浴後、ドライヤー

炊飯器

普段通りに調理

空調:快適エアリー×1台

快適エアリー (200V)

普段どおりに冷房

寝室エアコン (200V)

冷房しながら就寝

給湯:エコキュート

エコキュート
(200V)

普段通りに湯沸し

HEMSデータ

停電時間帯の
電力消費量

	停電	普段
消費電力	9.4 kWh	9.8 kWh
(参考) 気温	26.5 °C	26.4 °C

※停電中13時間の消費電力。
「普段」は停電復旧後3日間平均の
同時間の消費電力

空調・給湯:

普段通りに生活された

その他:食洗器の使用を
控えるなどで省エネ実施

ヒアリング

停電時でも、日常と変わらない生活ができた。

V 2 Hシステムのまとめ

- 日常で深夜電力をE Vに充電した蓄電残量を主に夜間に自宅へ放電することにより、経済的な効果を上げることができる。
 - 卒 F I Tの太陽光発電の余剰電力活用策として、V2Hは大いに期待できる。ただし、より有効に活用するには、悪天候時の充電基選択等の課題もある
 - 停電時のバックアップ電源として、V2Hを通したE Vの活用は大きな効果があることが実邸の事例より確認できた
- V 2 Hを介した 住宅 と E V の連系はスマート社会実現の基盤となり得る。

<更なる普及のために：住宅側からのお願い>

- V 2 Hの規格違い等の要因により V 2 Hに連系できる車種、できない車種があるとユーザー側が住宅建築時にV 2 Hの先行導入を躊躇う要因になる。
- 蓄電装置導入の全車がV 2 Hに接続可能な状況を期待しています。