

## ZEH住宅の普及と自家消費型への転換

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 : 26,838人（連結）
- 売上高 : 12,425億円（連結）

2023/3月時点

更生管



検査薬

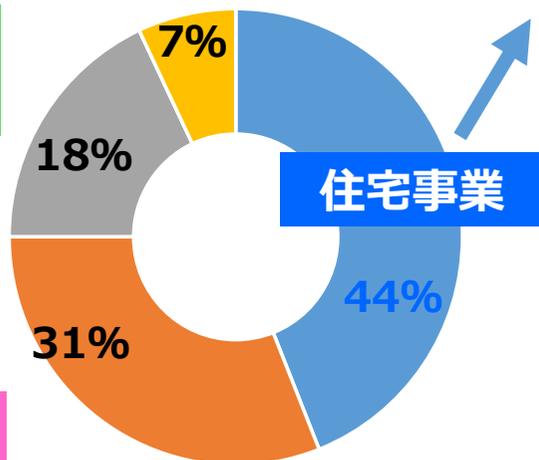
メディカル事業他

環境  
ライオン事業

中間膜



高機能  
プラスチック事業



SEKISUI HEIM

- 住宅事業（新築）:3,636億円
- 住環境等（既築）:1,728億円
- 合計 :5,364億円

ユニット工場生産



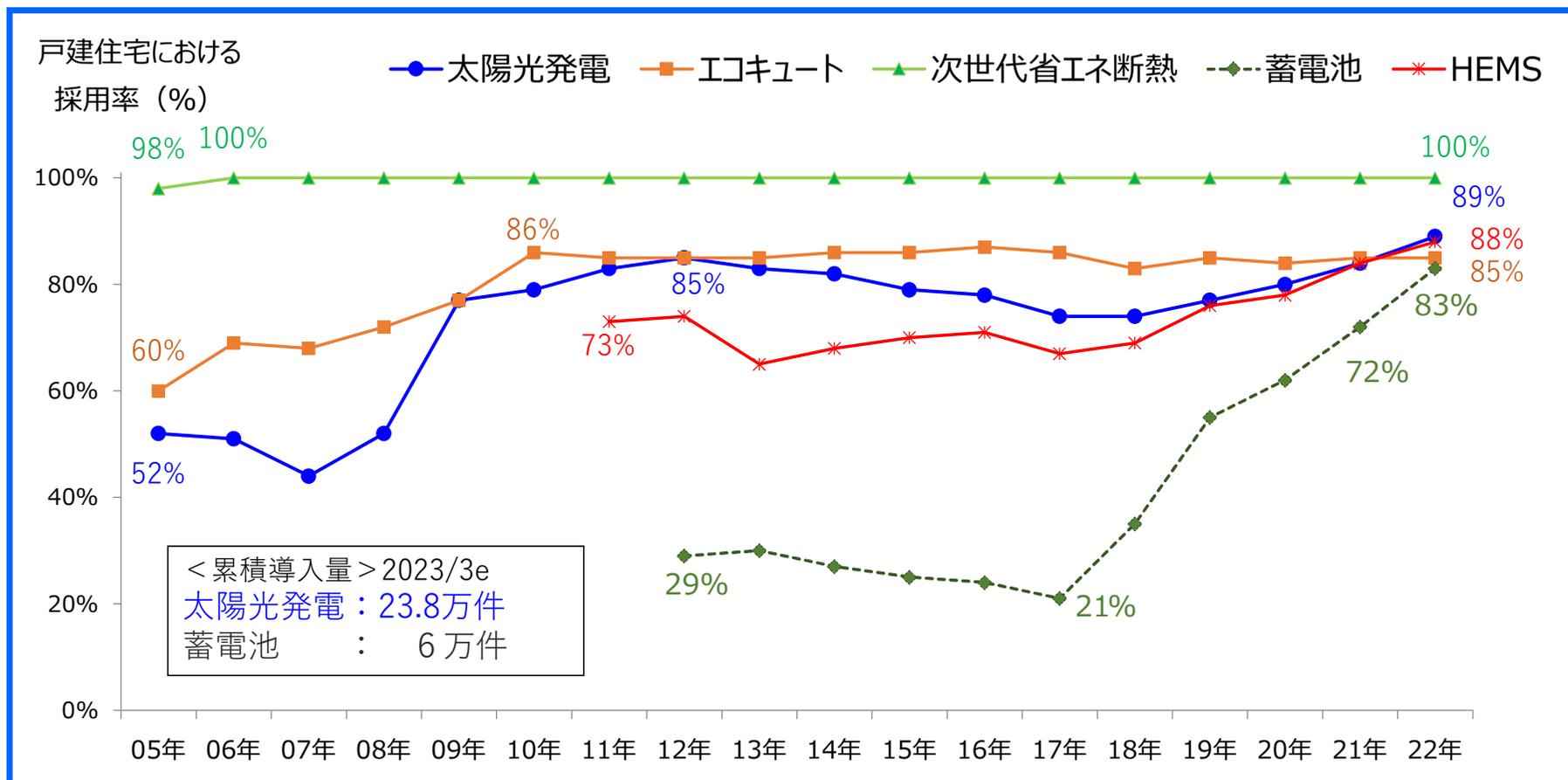
組み立て作業



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

# 自社新築戸建住宅への省エネ仕様 導入状況

## 創エネ・省エネ・蓄エネ設備 の採用実績

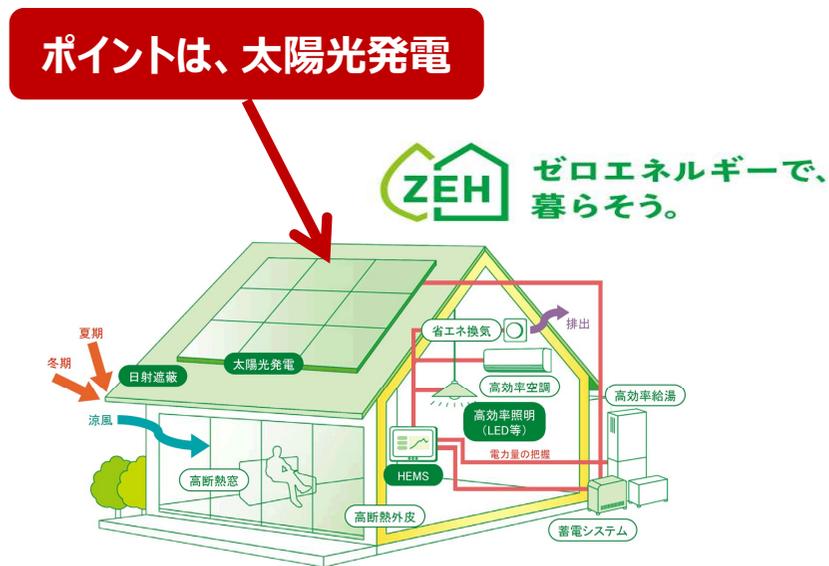
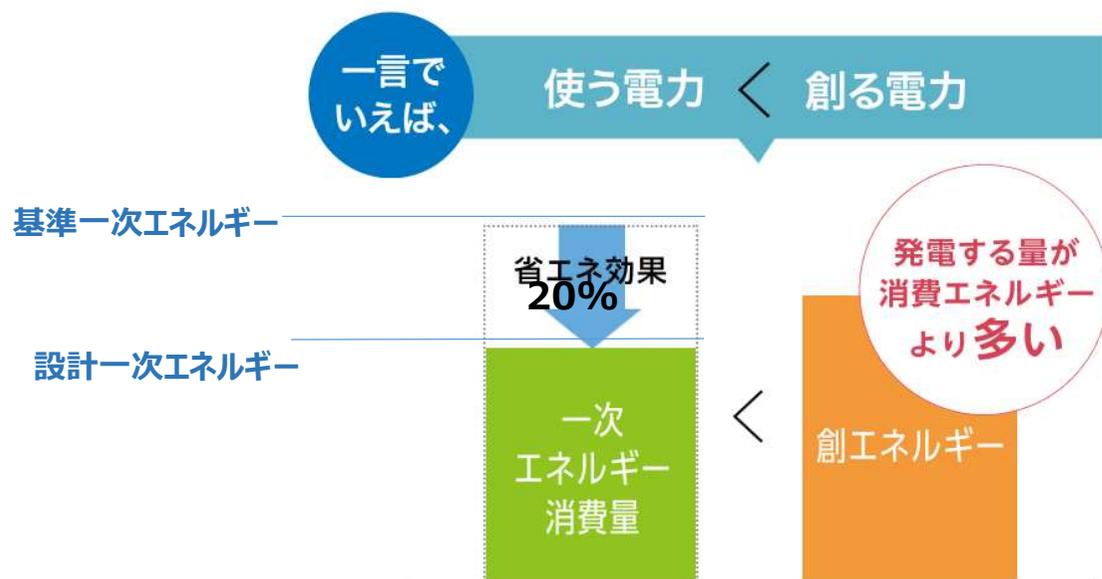


# ZEHとは

## ZEH = Net Zero Energy House (ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)

**定義** 高断熱性能、省エネ設備機器とHEMS等を組み合わせ導入する事により、年間の一次エネルギー消費量がネットでゼロ（※）となる住宅。

※ 空調（暖房・冷房）・給湯・換気・照明設備に係る一次エネルギー消費量を邸別にエネルギー計算。 **家電、調理のエネルギーは含まない。**



# ZEHの定義

4つの基準を満たす住宅が、国の定義するZEH

## 省エネ

## 創エネ

**基準①**

**強化外皮基準  
(U<sub>A</sub>値)クリア**

省エネ基準を満たした上で更に高度なU<sub>A</sub>値基準を定めている

地域区分	ZEH基準 U <sub>A</sub> 値
1地域	0.4以下
2地域	
3地域	0.5以下
4地域	
5地域	0.6以下
6地域	
7地域	
8地域	-

**基準②**

太陽光発電を除いて  
**一次エネルギー  
消費量を  
20%以上削減**

高効率な省エネ設備機器  
(給湯器など)の導入による  
一次エネルギー消費量の削減



**基準③**

**再生可能エネルギー  
(太陽光発電)  
導入**

Nearly ZEHの目安

地域区分	PV容量
3地域	5kW以上
4~8地域	4kW以上



**基準④**

太陽光発電を含んで  
**一次エネルギー  
消費量を  
100%以上削減**

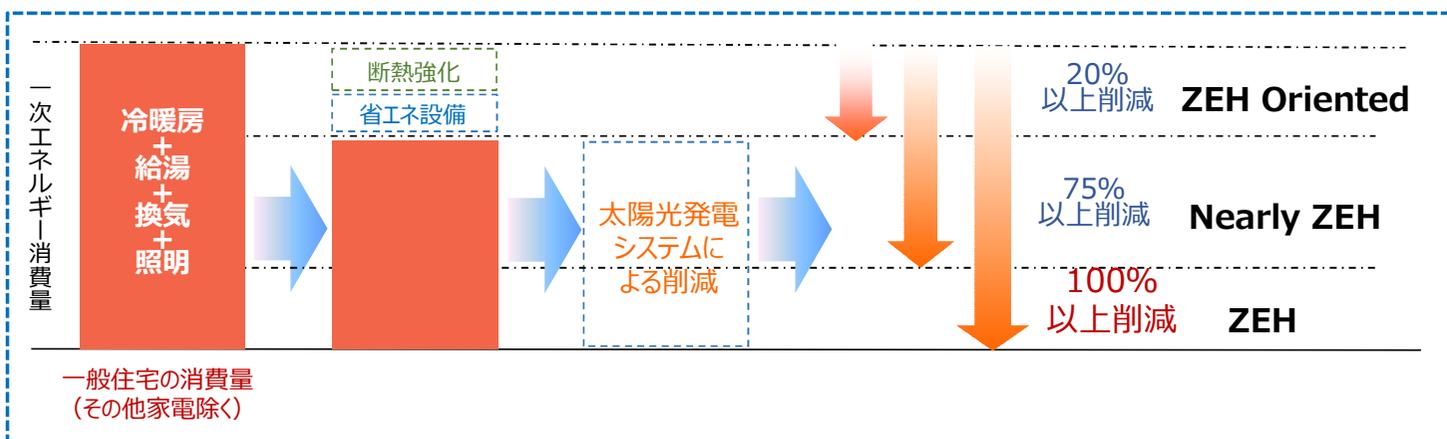
※「Nearly ZEH」は75%以上

一次  
エネルギー  
消費量

ZEH  
創  
エネルギー

100%  
75%

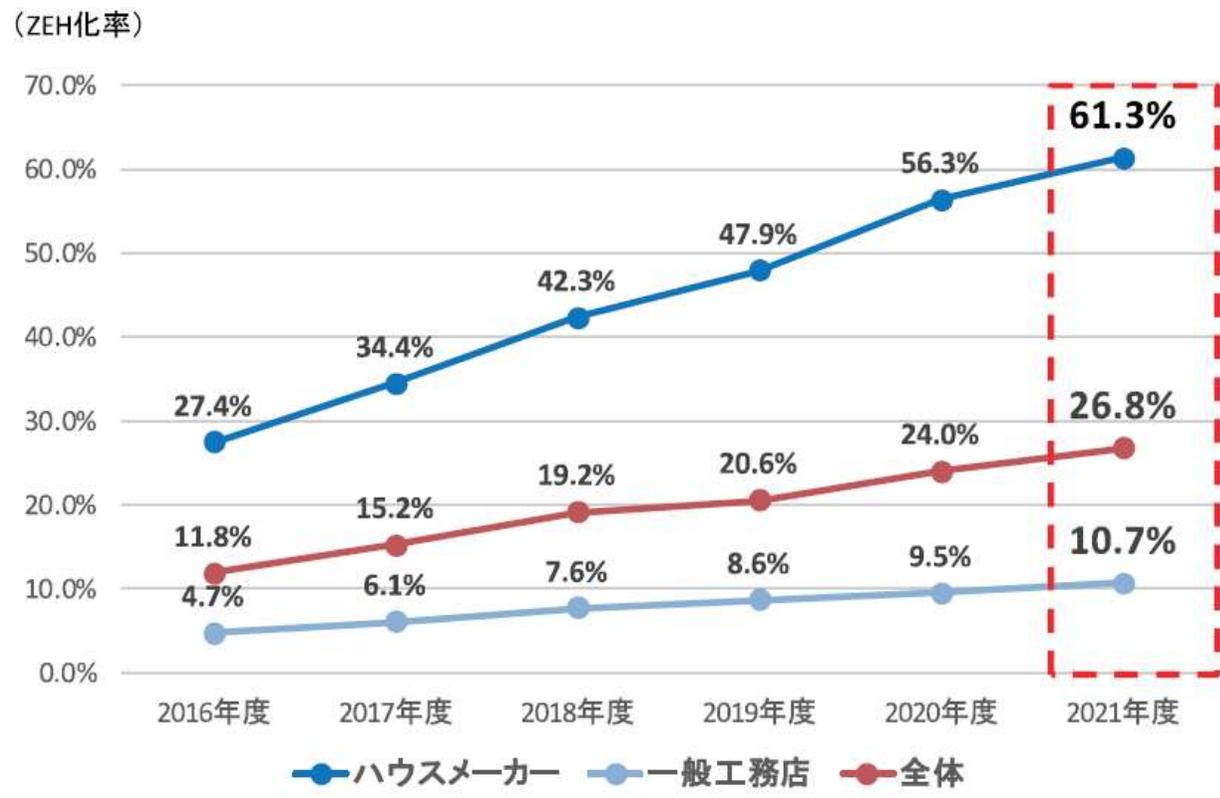
PV 5 kW以上でZEHとなる住宅なら、PV 4 kW以上でNearly ZEHとなる。



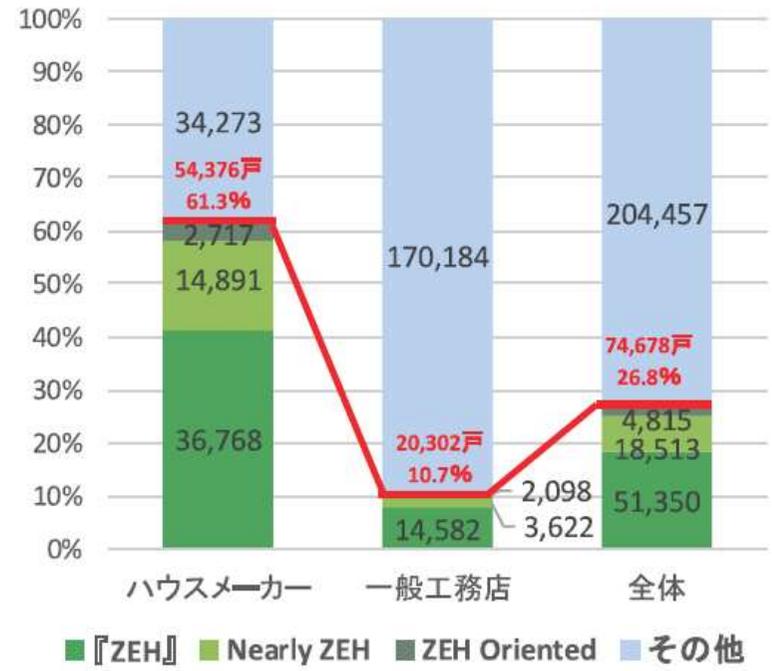
# 住宅業界のZEH実績 1

SII:ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス実証事業調査発表会 2022資料

## 新築戸建て注文住宅のZEH化率推移



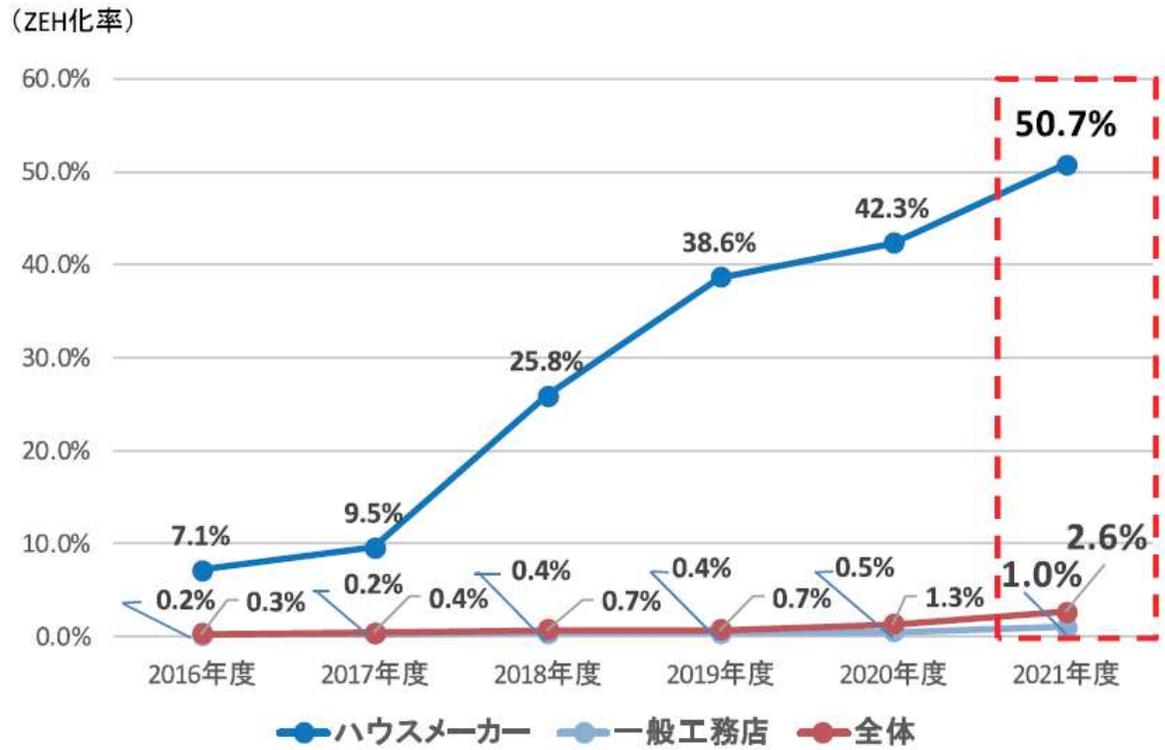
2021年度のZEH化率の構成



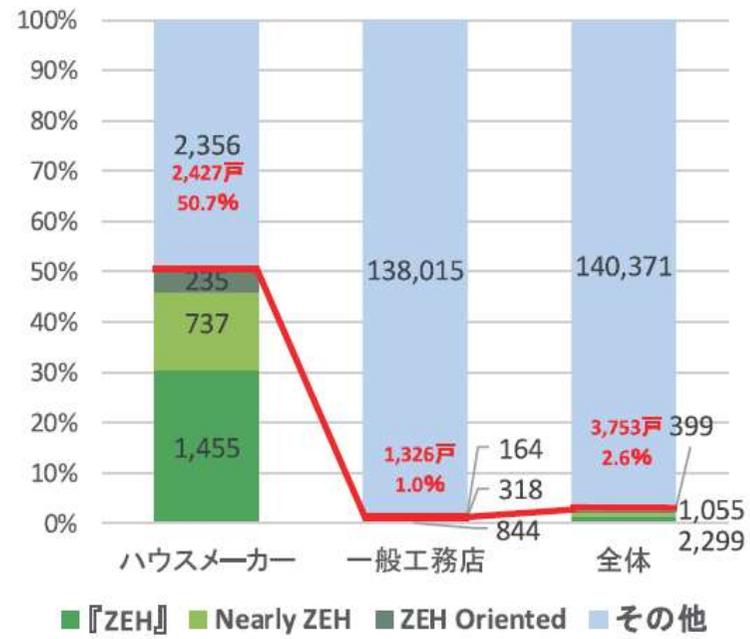
# 住宅業界のZEH実績2

SII:ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス実証事業調査発表会 2022資料

## 新築戸建て建売住宅のZEH化率推移



2021年度のZEH化率の構成



# 自社 ZEHの取り組み

国の ZEH の定義には、エネルギー削減率が最も高い『ZEH』の他、Nearly ZEH や ZEH Oriented も含まれていますが、当社は特に『ZEH』の普及に注力しています。

国内で普及が遅れている建売住宅のZEH 化に積極的に取り組み、環境負荷を軽減する住まいを面で広げています。



ZEH内の区分		基準一次エネルギー消費量からの削減		当社実績	
		再エネ等を含む	再エネ等を除く	戸建全体※1 (注文+建売)	うち建売※5
『ZEH』 (カギ括弧付きゼッチ)	年間の一次エネルギー収支※6が 正味ゼロまたはマイナスの住宅	100%以上	20%以上	88%	96%
Nearly ZEH (ニアリー・ゼッチ)	年間の一次エネルギー収支※6を ゼロに近づけた住宅	75%以上	20%以上	3%	2%
ZEH Oriented (ゼッチ・オリエンテッド)	都市狭小地、多雪地域に建設され ZEHを指向した住宅	— (再エネ不要)	20%以上	3%	1%
ZEH合計				94%	99%

# 更なるZEHの普及促進に向けた今後の検討の方向性等について

2021年3月31日  
ZEHフォローアップ委員会

[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/general/pdf/20210331.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/pdf/20210331.pdf)

<記載内容の抜粋>

- ZEHの更なる普及に向けた広報策：官民連携による広報活動
- 新たなZEHビルダー／プランナー登録制度：目標の引き上げ  
(例) 2020年度のZEH化率の実績50%以上の事業者は、2025年までにZEH化率75%以上の目標を設定していることを登録要件とする。
- **TPO事業を活用したZEHの普及に向けた対応**  
ZEHの普及に当たっては、住宅の屋根に設置する太陽光発電パネルの導入が進むことが不可欠であるが、一方で、消費者にとっては住宅購入時に大きな経済的負担が求められていることから、これに併せて太陽光発電パネルの導入費用も負担することは困難であるとの声が多く消費者より聞かれている。他方、最近では太陽光発電パネルを第3の事業者が保有し、家主にリース等を行うことにより、家主が太陽光発電パネルの初期導入費用を負担することなく太陽光発電を利用できる事業モデルが登場してきている。**このような事業モデルの普及は、今後の更なるZEHの普及につながることを期待できる**ことから、TPO事業を活用したZEHについて、ZEHの定義においても解釈に疑義が生じることがないように改定する
- 「外皮性能の更なる強化」の暫定措置の継続



# ZEH+ : よりハイグレードなZEH

2023年3月31日  
ZEHフォローアップ委員会

## ZEH+の「外皮性能の更なる強化」の暫定措置の今後の取扱いについて

[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/general/housing/data/230330.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/housing/data/230330.pdf)

<ZEH+の定義記述抜粋>

- I. 更なる省エネルギーの実現（例 再生可能エネルギーを除き、基準一次エネルギー消費量から25%以上の削減）
- II. **売電のみを前提とせず、自家消費を意識した再生可能エネルギーの促進に係る措置**  
（次の3要素のうち2要素以上を採用）

○ 外皮性能の更なる強化：

○ 高度エネルギーマネジメント：

HEMS（Home Energy Management System）により、太陽光発電設備等の発電量等を把握したうえで、住宅内の暖房設備、給湯設備、省エネ設備等を制御可能であること。

これにより、将来的に**蓄電池等と連携することで、デマンドレスポンス（Demand Response）** や**バーチャルパワープラント（Virtual Power Plant）** に参加可能となる。

○ 電気自動車等を活用した自家消費の拡大措置：

**太陽光発電設備等により発電した電力を電気自動車に充電することを可能とする設備**又は**電気自動車と住宅間で電力を充放電することを可能とする設備を設置し、車庫等において使用を可能としていること**

# エネルギーゼロ達成度調査

調査目的	PV搭載住宅の消費電力量、発電電力量等の把握
調査対象者	自社HEMS&オール電化※&PV搭載邸（2021年1月～12月に入居）
調査内容	2022年1月～12月の消費電力量、発電電力量などを調査
調査地域	全国
有効母数	3,916邸

※オール電化の定義：調理・給湯・暖房に電気以外（灯油、ガス等）を使わないユーザーで、HEMSにより全消費電力量が計測されている邸

ゼロエネルギー達成度の評価について：以下の4区分で達成度を評価した

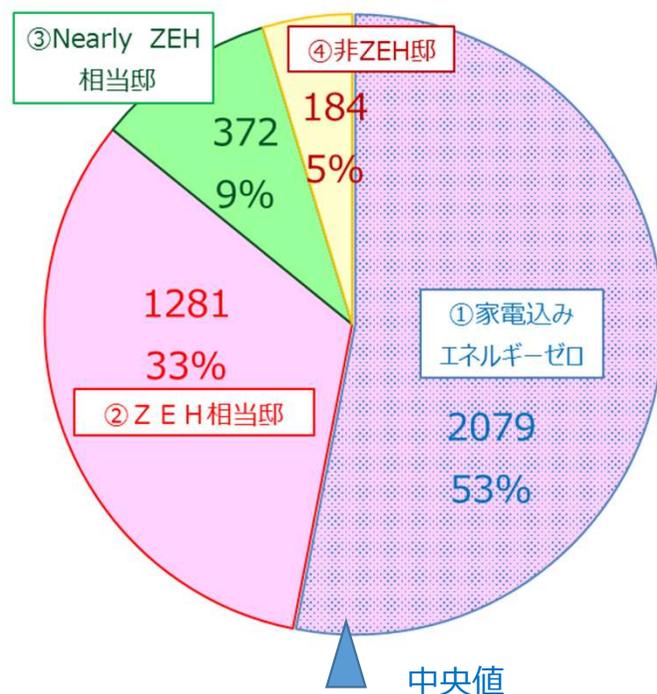
区分	基準	判定方法
①家電込みエネルギーゼロ	カーボンニュートラルの概念に相当する	再生可能エネルギーで作り出す電力が家庭の総消費電力量よりも多い
②ZEH相当	国のZEH判定に使う計算式を準用	ZEH達成度 = 発電量 / (総消費電力 - 家電消費電力) が100%以上のものから①を除いたもの
③Nearly ZEH相当		ZEH達成度 = 発電量 / (総消費電力 - 家電消費電力) が75%～99%のもの
④非ZEH		①②③に該当しないもの

家電消費電力はSII調査結果を引用した計算値(実測値ではない)

# エネルギーゼロ達成状況（2022年の実績）

## エネルギーゼロ達成状況

N=3916



家電その他の消費電力平均値は3032kWh/年

## 中央値の概要

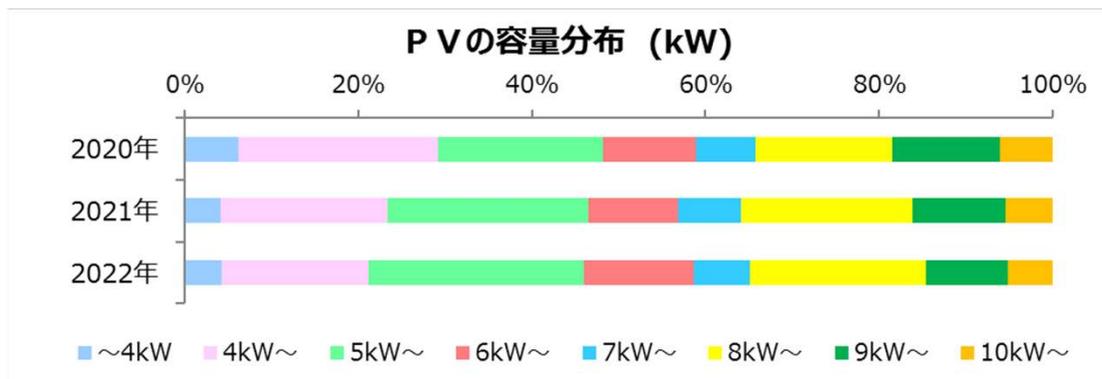
電力量収支	前年	当年	<中央値>
PV搭載容量	6.32	6.48	kW
発電量	7733	8122	kWh/年
内自家消費量	2100	2230	kWh/年
消費電力量	8103	8143	kWh/年
電力収支	370	21	kWh/年
<b>光熱費収支</b>			
売電電力量	5633	5892	kWh/年
買電電力量	6003	5913	kWh/年
売電単価 ※1	-23.1	-20.5	円/kWh
買電単価 ※2	24.7	30.4	円/kWh
売電金額	-130000	-121,000	円/年
買電金額	148000	180,000	円/年
年間光熱費収支	18000	59,000	円/年

※1 売電単価：ユーザー毎に異なる売電単価の平均値

※2 買電単価：燃料調整費、再エネ賦課金等も考慮し弊社で算出した想定値

エネルギー収支では、「①家電込みエネルギーゼロ」が半数に達し、改善傾向が継続中。  
光熱費収支は 買電単価の大幅上昇により 悪化した。

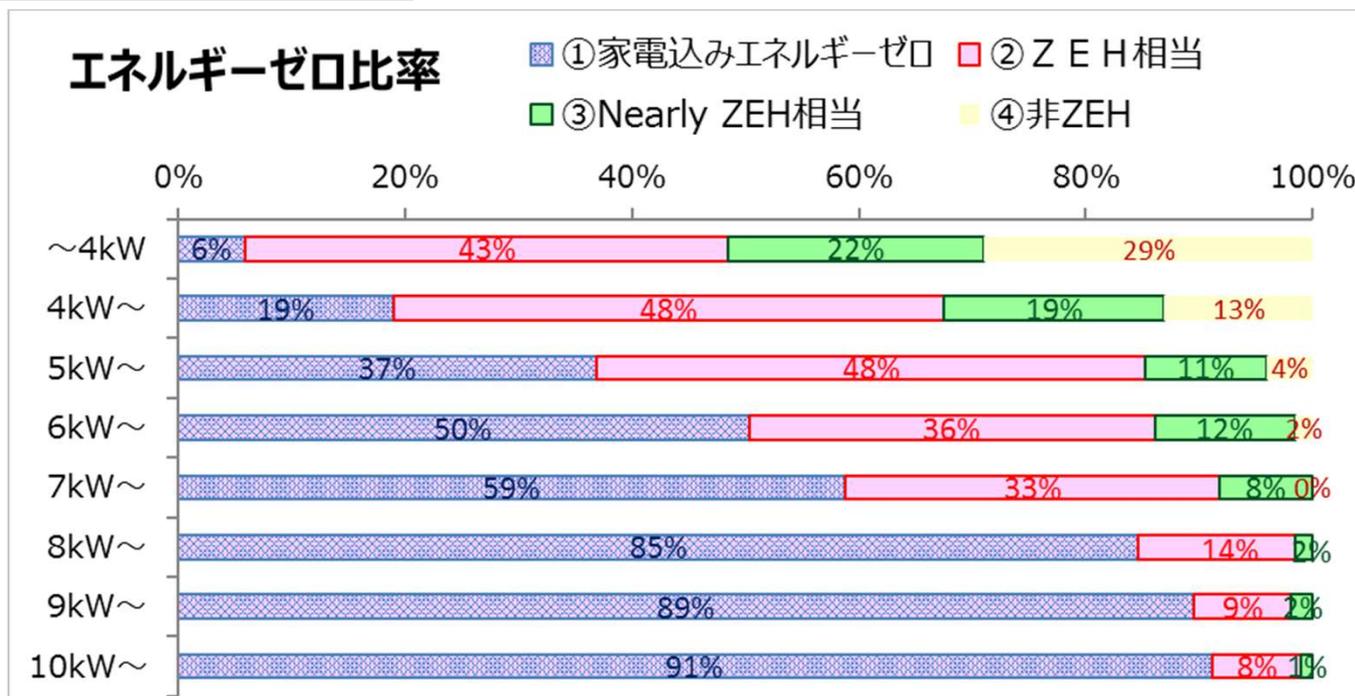
# P V 容量別の詳細分析



	平均容量(kW)
2020年	6.63
2021年	6.79
2022年	6.77

8 kW台が拡大  
~4.9kw、10kW~は減

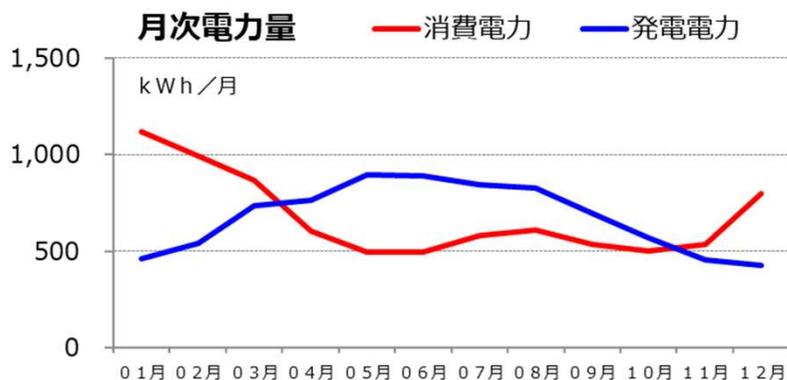
## P V 容量別 エネルギーゼロ比率



カーボンニュートラルを目指すには  
8 kW以上のP V容量が望ましい

# 蓄電システムの必要性 (消費と発電のバランス調整)

平均値に近い実邸の詳細  
消費 8135、発電 8104kWh/年 愛知県



<月次：季節>  
発電と消費のバランス  
がいいのは春秋の一瞬  
だけ

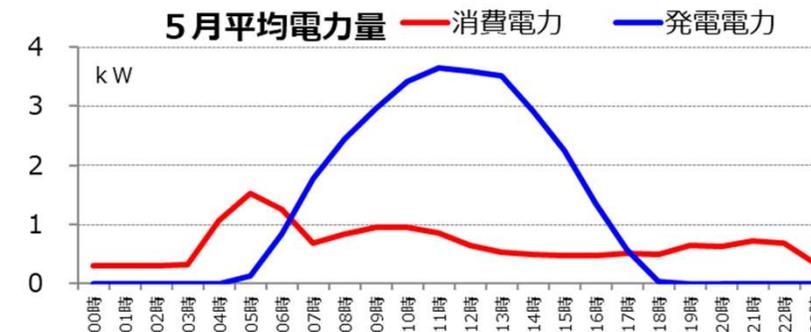
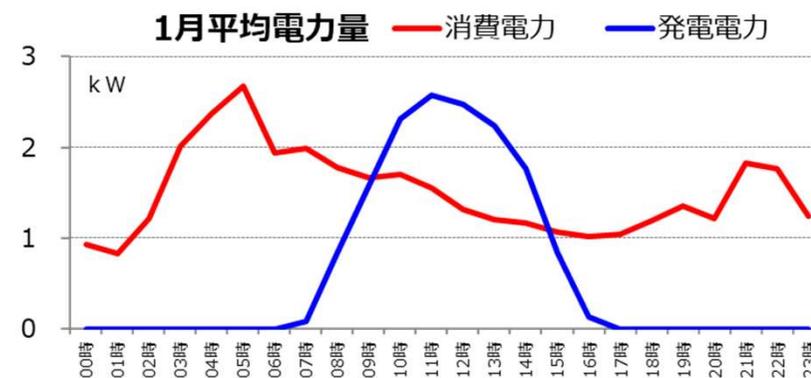
<24時間：季節>

冬： 余剰電力は少ない、暖房のピークは発電しない

春、夏： 余剰は多い、夜から朝の消費の回せば自家消費率 向上

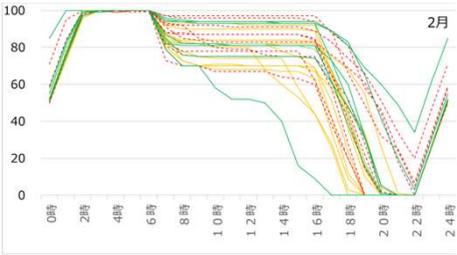
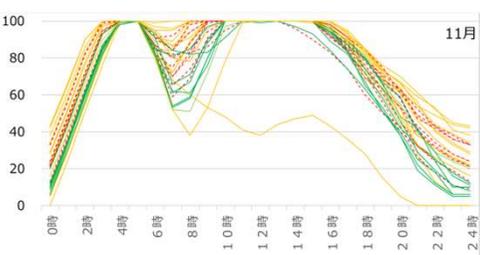
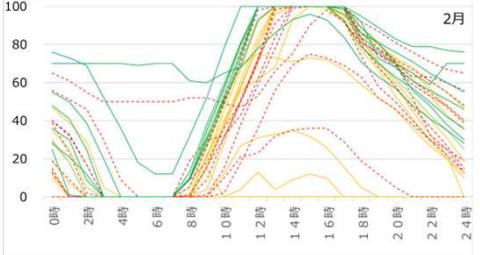
ZEH邸で 自家消費率を向上するには蓄電池が有効

24時間の推移 (月次の平均値)



# 蓄電池の充電元による充放電の違い

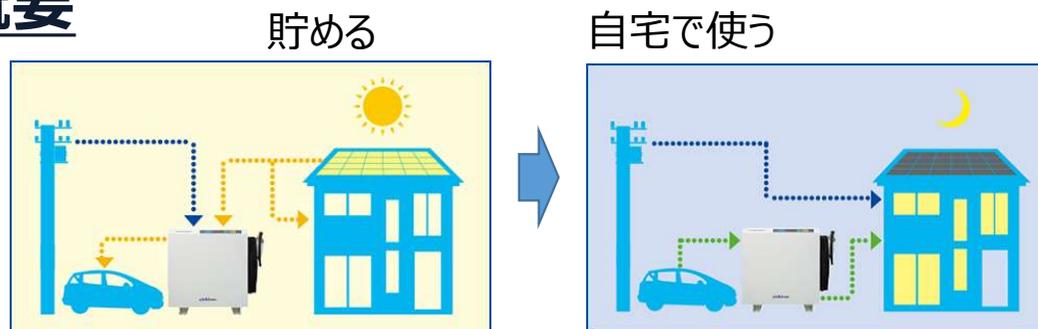
SOC：1日24時間の残量変化をグラフにした。  
1か月の約30日を30本の折れ線で表示。

区分	A:深夜電力を充電	B:深夜電力とP Vから併用充電	C:主に昼間P Vから充電
SOC グラフ  残量 0%設定			
運転の 概要	毎日深夜に100%充電し、早朝からP V発電時間帯以外で放電を行う。	毎日、主に深夜電力を充電、早朝に放電した分は昼間P Vから充電し、深夜までに放電	主に昼間P Vから充電し、翌朝の発電時間帯まで、放電を続ける
放電時間帯	P V発電時間帯を除く早朝から深夜まで		発電停止する日没時から翌朝発電開始時まで放電可能
充電に 関して	毎日、満充電できる	毎日、満充電できる（PV充電を優先する場合は深夜充電を抑制）	各天候日は満充電できない
特徴	深夜電力と放電時間帯の電力単価の差が経済効果になる	A,Cのメリットを取り入れた運用になる。 コントロールが難しい	P V余剰電力を夜にも利用できるので、再生可能Eの自家消費率を高めることができる

日々の天候 = 発電量の変動に合わせて 最適制御できるような機能が求められる

# VtoH実邸調査の概要

V2H機器を介して  
EVを家庭用蓄電池  
として活用する



<調査対象> セキスイハイムでHEMS、PV、VtoHを搭載した邸  
22年12月末時点で1年間のEV充放電データが取得できた実邸：15邸  
データ測定期間：2022/1～2022/12の1年間

<調査邸の分類：  
車種 × 蓄電池併用有無>  
1日の最大充電量から当社推定で車種  
を軽自動車、普通車小、大のSMLの3  
区分に分類した  
(ユーザーには確認していない)

区分	S	M	L	計
1日の最大充電量	~16kWh	24kWh~	40kWh~	
推定される車種	i-MiEV： 10.5、16 kWh	Leaf 24,30 kWh	Leaf 40,62 kWh	
I. V2Hのみ	57	40	21	118
II. V2Hと蓄電池併用	9	16	7	32

<評価の方法> HEMSのデータは自宅からEVへの充電量、放電量は補足できるが、EVの走行による消費電力、外部での充電量は補足できない。  
そこでV2Hの充放電量の関係を以下のように定義して電力量を推定した。

$$\begin{aligned} & \text{V2Hを通したEVへの充電量(測定値)} + \text{外部でのEV充電} \\ & = \text{EVから自宅への放電量(測定値)} + \text{充放電ロス(仮定)} + \text{EV走行による電力消費} \end{aligned}$$

# VtoH搭載実邸の放電の状況

＜分析結果＞ 調査母集団には大きなばらつきがあり、代表モデルを抽出することは困難であるが、あえて母集団の平均値をモデルとするならば下記の結果となった。

## 放電の状況

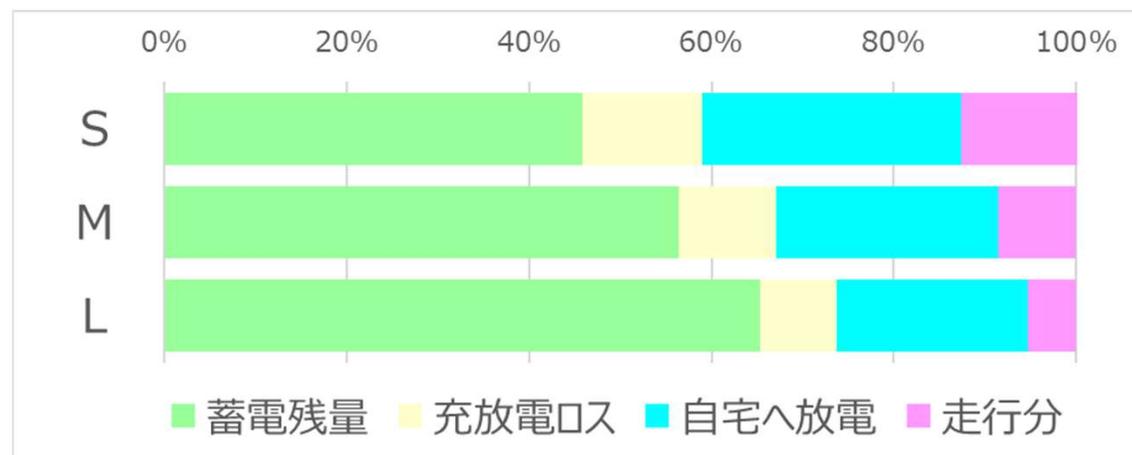
### 平均値

区分	N数	放電量(kWh/年)	
		自宅放電	走行分
S	66	1323	724
M	56	2332	994
L	28	3599	1354
全体	150	2125	927

### 中央値

区分	N数	放電量(kWh/年)	
		自宅放電	走行分
S	66	1220	720
M	56	2159	809
L	28	3341	973
全体	150	1866	798

## 蓄電容量を100%とした場合の割合



# 停電時の蓄電システムの稼働状況調査①

2018年 台風21号  
和歌山県 D様邸 ご夫婦



建物外観はイメージ

太陽光 **10.39** kW  
V to Heim EV **30** kWh



## EV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)



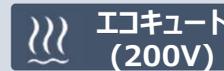
その他：



空調：  
快適エアリー×1台  
寝室エアコン



給湯：エコキュート



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日間平均の同時時間の消費電力

ヒアリング

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

冷房しながら就寝

普段通りに湯沸し

調理も空調もお湯(風呂)も普段どおりに使えた

# 停電時の蓄電システムの稼働状況調査②

経産省電力レジリエンスワーキンググループ（第6回）

2019年 台風15号

千葉県 M様邸 4人家族



建物外観はイメージ

太陽光 8.16 kW

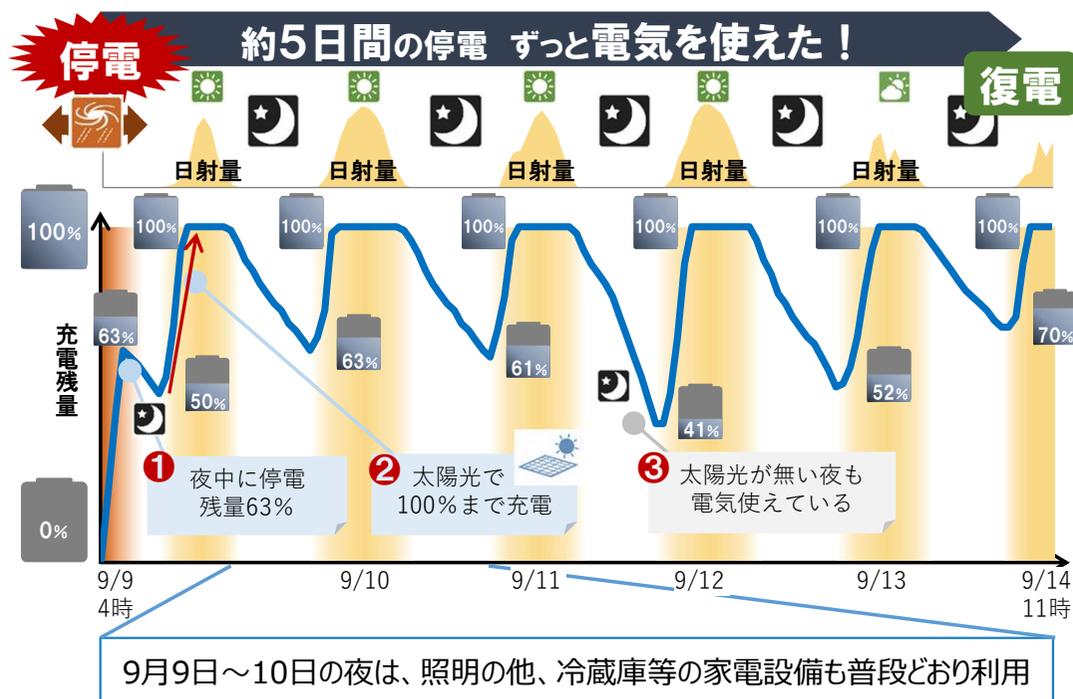
V to Heim EV 12 kWh

## 活用事例

- 千葉県において約1,000台以上の家庭用蓄電池が自立運転した。
- このような家庭では停電の間も、**昼間太陽光の電気を使用または充電し、夜はその電気を使用**することができたと報告されている。  
(右の例を参照)
- 多くは、復電までの**数時間～5日間**、冷蔵庫、洗濯機や携帯電話の充電等に活用。

- **太陽光発電と蓄電システムを導入した家庭では、停電時に昼夜ともに電気を供給**できた。
- 停電の間は、冷蔵庫、携帯電話の充電等が可能となり、**家庭の生活維持に貢献した。**

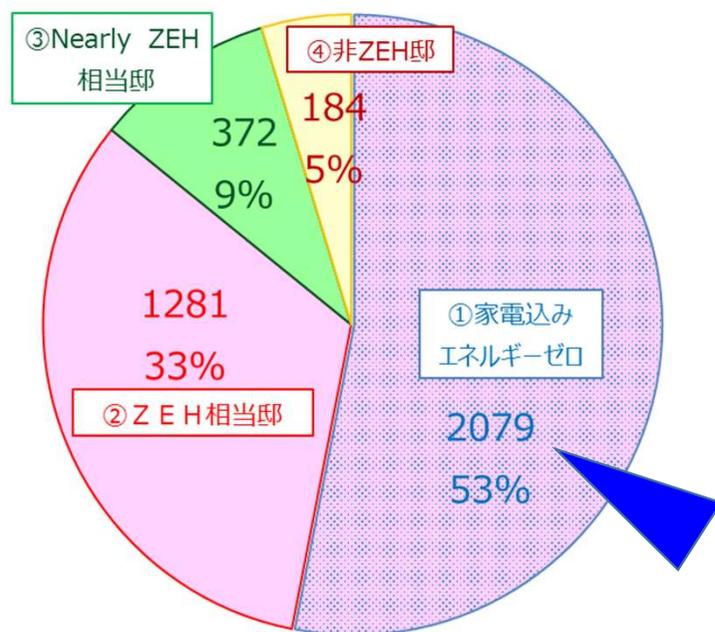
## 太陽光と蓄電池を導入した家庭での停電時稼働事例



2019年 千葉県の長期停電時で、連続運転が可能なが確認できた。

# 当社の方向性（カーボンニュートラルに向けて）

## エネルギーゼロ達成状況



住宅の総消費電力 + 将来のEV走行による消費電力（約1000kWh/年）分をPVの発電電力でカバーできれば、カーボンニュートラル時代の住宅と言えるのではないか？

EV走行含めたカーボンニュートラルには8kW程度のPV容量が必要 & 大量の余剰電力が発生するので、自家消費型の蓄電システム併用が望ましい

