

# SOFC型エネファームの基礎知識

## 第1章

# エネファーム type Sとは

- 1.1 水素が叶える未来のホームエネルギー。
- 1.2 発電効率の高い燃料電池SOFC
- 1.3 エネファーム type Sのしくみ
- 1.4 発電パターンと発電サイクル

## 1.1 水素が叶える未来のホームエネルギー。



家庭で使う電気を自宅で効率よくつくる。  
そして、CO<sub>2</sub>による環境負荷を減らしていく。  
ガスに含まれる水素を使った  
アイシンの家庭用燃料電池「エネファームtype S」は、  
コンパクトサイズと、世界最高水準の発電効率※1を実現。  
マンションにも設置できる省スペース設計で、  
最大700Wの電力を24時間※2しっかり発電。  
未来型の快適な暮らしと環境にやさしい街づくりを、  
サステイナブルな水素エネルギーが叶えていきます。

※1：定格出力1kW以下の家庭用燃料電池コージェネレーションシステムにおいて  
(2022年2月21日現在、アイシン調べ)

※2：ガスマイコンメータの保安機能を正常に動作させるために、  
26日間連続して発電した場合は、27日目に24時間以上発電を停止します。





## 1.2 発電効率の高い燃料電池SOFC

- アイシン エネファームは世界最高水準の発電効率！
- その理由は、心臓部の燃料電池に「SOFC」を採用しているからです。

### 燃料電池「SOFC」と「PEFC」の違いは？

SOFCの特長として、動作温度が高く、電極反応がスムーズなため、低温動作の燃料電池に比べ内部抵抗が低くなります。よって、出力時に電圧降下が起きにくく発電効率が高くなります。また、都市ガスやLPガスからの改質反応に燃料電池からの熱を有効利用に寄与しています。

#### ●主な燃料電池の種類

タイプ	SOFC (固体酸化物型)	PEFC (固体高分子型)
電解質	セラミックス	高分子膜
作業温度	約700～1000℃	約80～100℃
発電効率※	約40～60%	約30～45%

※低位発熱量基準 (LHV)

#### 燃料電池の原理

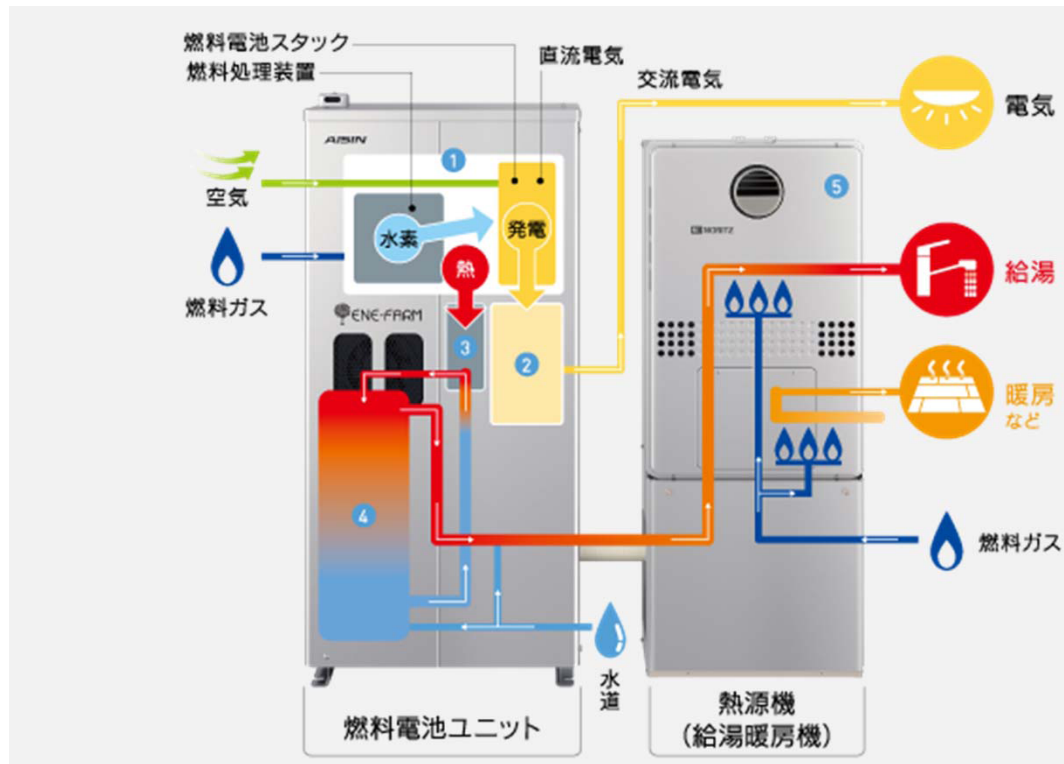
燃料電池は、燃料ガスの成分に含まれる水素と空気中の酸素を利用して、電気と熱をつくります。





## 1.3 エネファーム typeSのしくみ

- エネファーム type S は、都市ガスや L P ガスから水素を取り出し、その水素と空気中の酸素を反応させて、自宅で電気を作ります。
- また発電時に出る熱を利用してお湯も一緒に作ります。



①ホットモジュール  
燃料処理装置で燃料ガスと水蒸気を反応させ、水素を取り出します。取り出した水素を燃料電池スタックへ供給。空気中の酸素と反応させ、電気（直流）を作ります。

②パワーコンディショナー  
発電された直流電気を交流電気に変換し、商用電源に接続します。

③排熱回収装置  
排熱回収装置では排気ガスから熱を回収します。

④貯湯タンク  
回収した熱を貯湯タンクへお湯としてためておき、給湯時に利用します。

⑤熱源機（給湯暖房機）  
貯湯タンクのお湯と水道水を混合した給水予熱を、リモコンで設定した温度に加熱して、給湯をします。





## 1.4 発電パターンと発電サイクル

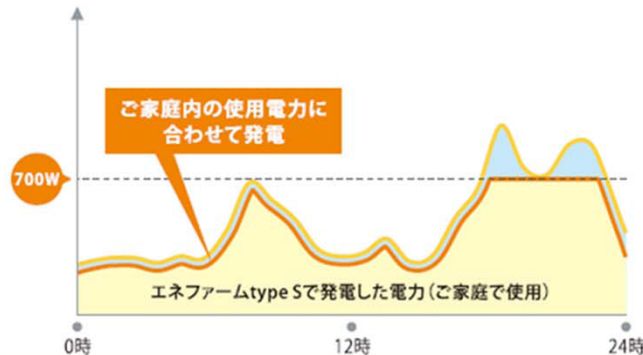
### 発電パターン

- アイシンエネファームは、発電パターンが2種類あります。
- 「負荷追従運転」は全ての販売事業者様で実施することが可能です。
- 「定格出力運転」は、余剰電力買取を実施している事業者様で実施することが可能です。
- エネファームで作った電気を逆潮流（系統へ流す）することで、家庭内で使われなかった電気を売電することができます。

Image

#### ● 負荷追従運転

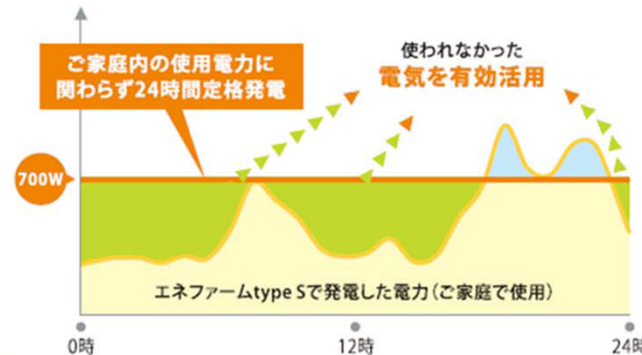
電気使用量に合わせて、24時間連続運転をします。



Image

#### ● 定格出力運転

電気使用量に関わらず、24時間定格運転をします。使われなかった電気を社会全体で有効活用することができます。



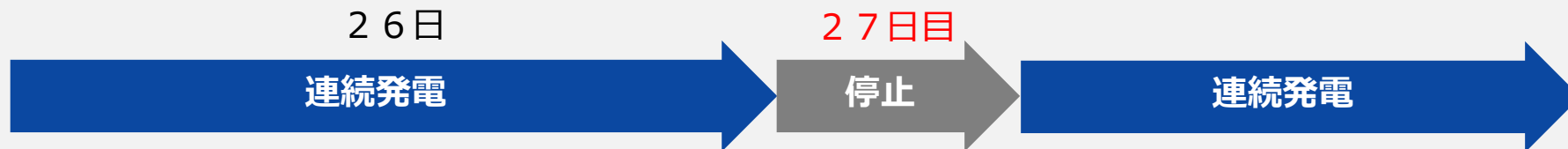
## 1.4 発電パターン発電サイクル



## 発電サイクル

- アイシン エネファームは24時間連続して発電を行います。
- 昼でも夜でも、お湯の使用量に関わらずたくさん電気をつくることができます。
- ただし、以下の場合には発電を停止します。

26日連続して発電した場合は、27日目に24時間以上発電を停止します。お客様の使用状況により1日以上発電を停止する場合があります。この場合、全てのガス機器を70分以上使用しないでください。この停止の時は、リモコンにMマークが表示され、発電は自動で再開しますので、操作は必要ありません。



※外気温が高く電気・お湯の使用量が極端に低い場合は、発電出力を下げたり、発電を停止することがありますが、故障ではありません。

※お湯の使用が10日以上ない場合、発電を停止します。停止後、再度お湯を使用すると自動で発電を再開しますので、操作は必要ありません。

※1か月間の電気の使用量を確認し、ご使用量が極端に少ない場合は翌月の発電を停止します。電気使用量が増加すれば自動的に再発電します。(リモコン操作により、発電を再開させることは可能です)

## SOFC型エネファームの基礎知識

## 第2章

## エネファーム type Sの特長（お客様編）

- 2.1 地球上の二酸化炭素を減らせる（環境性）
- 2.2 もしもの停電でも安心（レジリエンス）
- 2.3 アプリを使った便利機能がたくさん（IoT）
- 2.4 自家発電でたくさんの電気をつくる（経済性）
- 2.5 おきたい場所にたいてい収まる（コンパクト）
- 2.6 いろいろなパターンに対応できる（柔軟性）

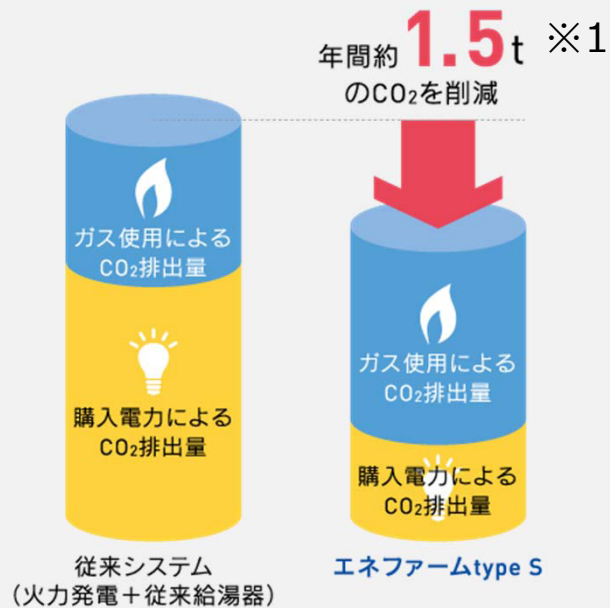
### 2.1 地球上の二酸化炭素を減らせる（環境性）



#### 大きな CO<sub>2</sub>排出量 削減効果

- 高効率で発電し、排熱も有効利用できるため、CO<sub>2</sub>排出量 を大幅に削減できます。

#### ● 年間の CO<sub>2</sub> 排出量削減効果



1.5 t  
のCO<sub>2</sub>って  
どのくらい？



杉の木  
約 104本 ※2



ハイブリッドカー  
2台分 ※3

※1アイシン試算による一例です。（都市ガス13Aの場合）  
電気・ガスの使用状況により異なります。

※2環境省/林野庁「地球温暖化防止のための緑の吸収源対策」条件により試算。

※3ガソリン車とハイブリッドカーの比較。年間1万km走行時の場合。

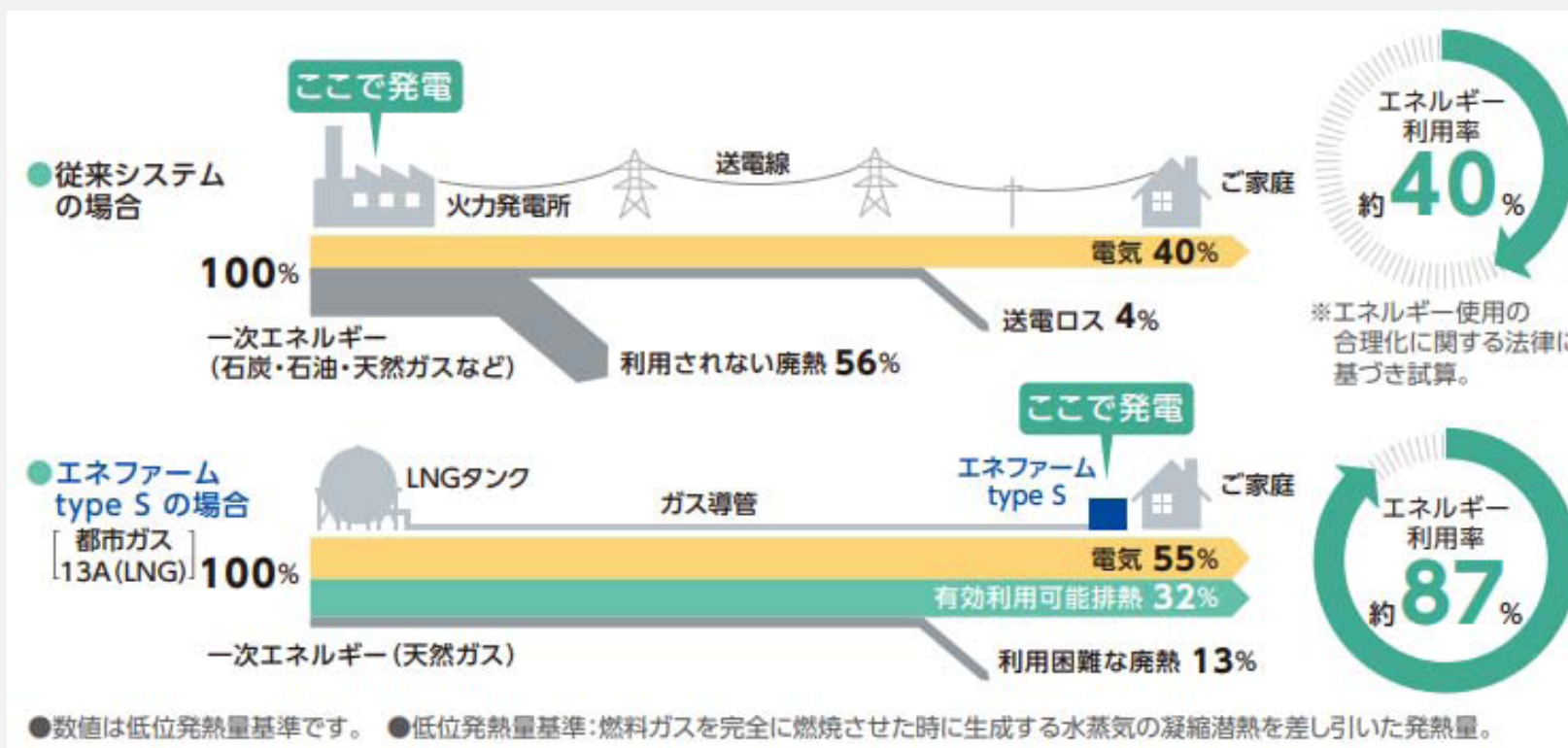
環境省「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧条件」により試算。



## 2.1 地球上の二酸化炭素を減らせる（環境性）

### エネルギー利用率の比較

- 発電効率が高く、熱も有効利用できるため、高い一次エネルギー利用率を実現できます。



## 2.2 もしもの停電でも安心（レジリエンス）



### 最大700Wまで使えて安心

エネファームtype Sの発電中に停電が発生すると、

**最大約700Wの電気が使用可能！**

停電時専用コンセントに  
発電電力を供給します。

#### 使用電力の目安（ご使用例）

フルタイム稼働



約**200W**

+



約**85W**



約**50W**



約**15W**



約**100W**



約**20W**



約**40W**



約**180W**

※使用電力の目安はあくまで一例です。実際の消費電力は、製品の種類、使用方法により異なります。冷蔵庫など機種によっては消費電力が小さくても使用できないことがあります。



### 2.2 もしもの停電でも安心（レジリエンス）



台風の大型化で、大規模な停電が増えています。エネファームtype Sなら停電時も発電を継続して、電気もお湯も使えて安心。精神的な不安もやわらせてくれます。

#### 24時間発電※で、突然の停電にも安心

- エネファームtype Sなら停電時も発電を継続して電気もお湯も使えて安心。24時間発電だから、いつくるかわからない停電の備えに最適です。

※ガスマイコンメータの保安機能を正常に動作させるために、26日間連続して発電した場合は、27日目に24時間以上発電を停止します。



近年、台風が大型化し各地で停電が発生しています。

停電時にエネファームtype Sの電気を使われていたお客様の声をご紹介します。

※お客さま個人の感想に基づいて構成しています。  
(2019年11月アイシン調べ)



冷蔵庫が使用できたのが良かった。停電時でも電気が使える安心感は大きい。  
(ガスショップ様へ寄せられたお声より)



暑い時期だったので、お風呂に入れたことは非常に助かった。(ガスショップ様へ寄せられたお声より)



真っ暗の中、リモコンが光っていて心強かったです。携帯の充電もできて気分的にもほっとしました。(住宅会社様へ寄せられたお声より)



コインランドリーがどこに行っても大行列で、洗濯機が使用できることは非常に良かった。(ガスショップ様へ寄せられたお声より)

※お客さま個人の感想に基づいて構成しています。(2019年11月アイシン調べ)

### 2.2 もしもの停電でも安心（レジリエンス）



#### 停電時もかんたん操作で使えます

エネファームtype Sの発電中に停電が発生すると、自動で停電時発電継続に切替。自動で専用コンセントへ出力を開始。停電復旧時には、自動で通常運転に戻ります。

#### かんたん 3ステップ

##### ①慌てず待つ



停電してから約90秒後※にリモコン画面が自動で点灯します。落ち着いてお待ちください。

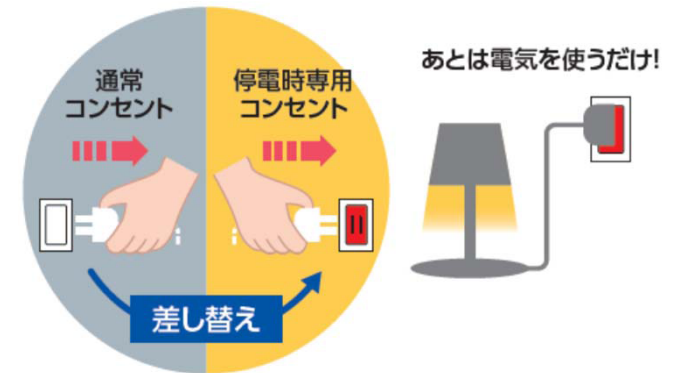
※停電してから約90秒後に停電時発電継続の電力が使用できます。お客様の電気使用状況や機器の経年変化により電気出力開始までの時間は変化します。（最長で約10分間）

##### ②画面を確認



自動でリモコンの液晶画面が表示されます。左上に「自立」の表示が確認できればOKです。

##### ③電気を使う



自動で専用コンセントに電力を供給します。



※本サービスは無料です。

## 2.2 もしもの停電でも安心（レジリエンス）

### 停電時自立発電継続サポート

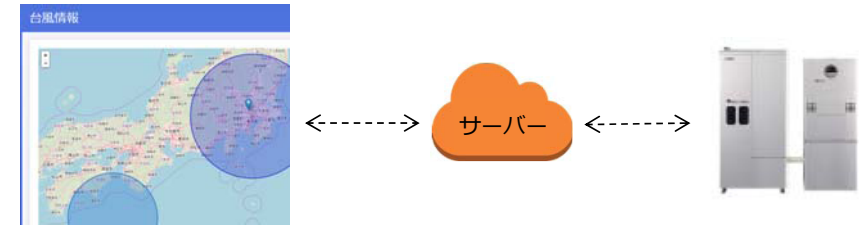
- 停電時にも発電を継続させるため、台風による停電が予測される場合に、遠隔操作にて発電停止日を調整し、自立発電をサポートします。

●イメージ



台風接近日に発電状態となるように停止日を調整します。

●しくみ



気象情報から台風接近地域を予測

台風接近日と発電停止予定日が重なった機器には、遠隔操作で停止予定日を調整します。

- スマートフォンアプリから申し込み頂く事で利用する事ができます。



①エネファームアプリⅡで「設定」→「自立発電継続サポート」の順にタップ

②確認事項をチェックして次へ進む

③郵便番号を入力して確認をタップ

④登録完了

※発電停止日とは…マイコンメーターの安全機能確認のため、26日間連続してエネファームが発電した場合、27日目に発電を1日停止させます。



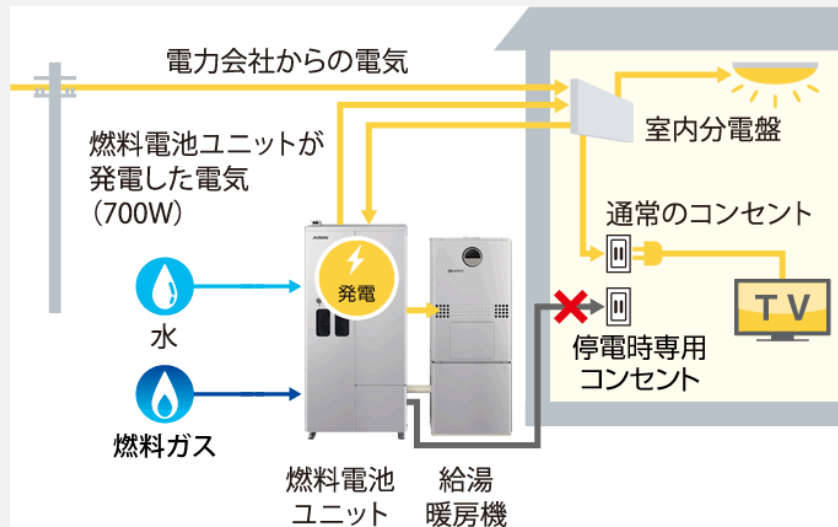


## 2.2 もしもの停電でも安心（レジリエンス）

### 停電時発電継続時の電気の流れ

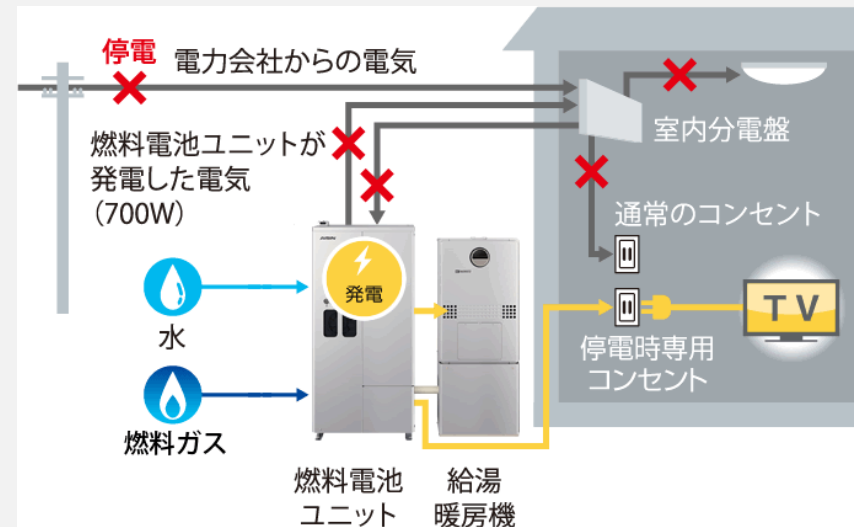
通常時

燃料電池ユニットで作られた電気と、電力会社から供給された電気を併用します。



停電時

燃料電池ユニットで作られた電気を停電時専用コンセントから供給します。



## 2.3 アプリを使った便利機能がたくさん（IoT）



### 遠隔操作やエネルギーの見える化

リモコンを無線LANルーターに接続すれば、外出先からスマートフォンでお湯はりや床暖房のオン・オフができます。

専用アプリ「エネファームアプリⅡ」を使用することで、電気使用量や発電量、電力購入量の予測などエネルギーの状況が外出先でも一目でわかります。



### ●アプリ画面



現在の消費・発電電力

発電量と使用量に応じて色や表示が変化

電気代の予測

当月末時点での電気代を、前日までの購入電気量から予測

最近使った機能

※床暖房の操作に対応している床暖房リモコンは、販売店またはガス事業者へお問い合わせください。  
 ※宅外から遠隔操作をする場合、操作がガス機器に反映されるまで時間がかかる場合があります。





### 2.3 アプリを使った便利機能がたくさん（IoT）

#### 遠隔操作やエネルギーの見える化

##### ● 機器の遠隔操作

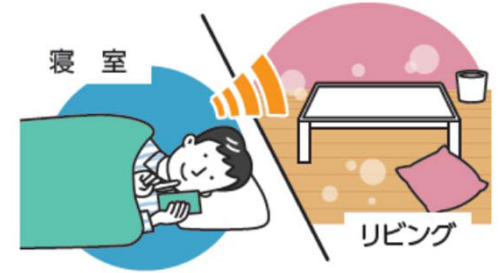
<お風呂の操作>

「いますぐわかす」、  
「指定時刻にわかす」、  
「浴槽洗浄※」が  
アプリより操作できます。  
※浴槽洗浄付バスを設置の場合



<床暖房の操作>

ON/OFF、温度設定、  
タイマー設定がアプリより  
操作できます。  
複数の床暖房の系統がある  
場合、系統毎に設定・操作  
が可能です。



##### ● ツナガルスイッチ

リモコンのスイッチを押すと  
スマホにプッシュ通知が届きます。



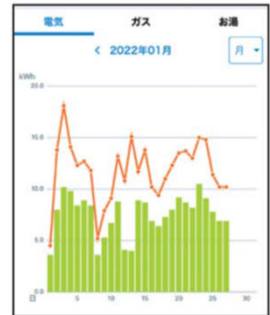
##### ● スマートスピーカー対応

音声で「お湯はり」、「床暖房の  
ON/OFF」が操作できます。



##### ● エネルギーの見える化

電気・ガス・  
お湯の使用状況を、  
「日」「月」「年」別  
にご確認できます。





## 2.4 自家発電でたくさんの電気をつくる（経済性）



### 高い発電効率で、永い期間発電

世界最高水準※<sup>1</sup>の発電効率55%※<sup>2</sup>（LHV）で発電を行います。さらに12年間※<sup>3</sup>自家発電ができます。

※<sup>1</sup> 定格出力1kW以下の家庭用燃料電池コージェネレーションシステムにおいて(2022年2月21日現在、アイシン調べ)

※<sup>2</sup> 都市ガス13A(LNG)を使い約3時間安定して定格発電を継続した際の発電効率です。

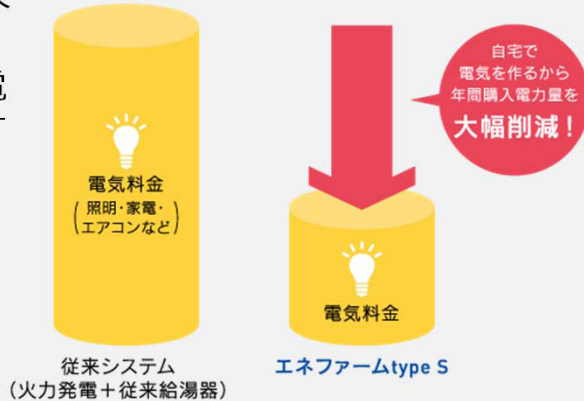
それ以外の定格発電効率は54%(総合効率87%)。LPガスの定格発電効率は53%(総合効率85%)。

※<sup>3</sup> 設計標準使用期間として算定

### 光熱費を比べるとエネファームtype Sがおトク

#### ●年間購入電力量比較

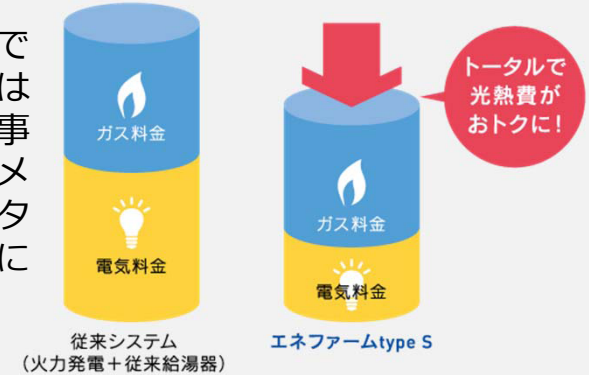
自宅で発電するため、購入電力を削減。発電の排熱を給湯に使用するため効率的です。



※アイシン試算による一例です。  
電気・ガスの使用状況や料金メニューなどにより異なります。

#### ●光熱費比較

電気料金を大幅削減できます。ガス使用量は増加しますが、ガス事業者のおトクな料金メニューにより、トータルで光熱費がおトクになります。



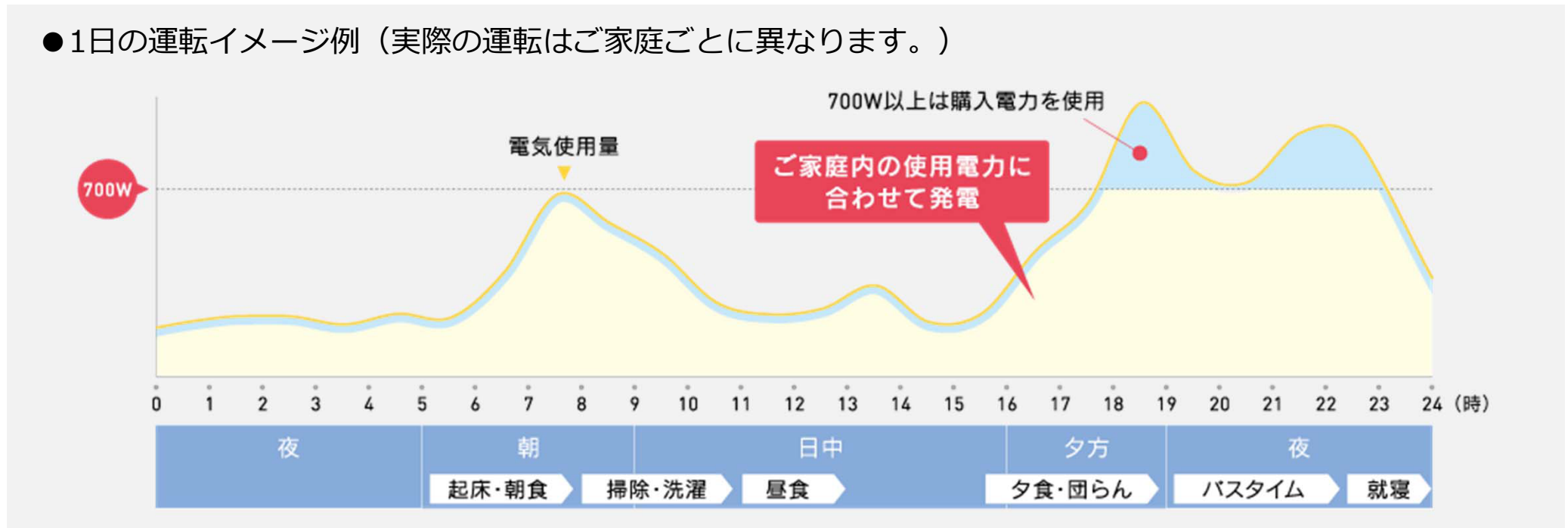


## 2.4 自家発電でたくさんの電気をつくる（経済性）

発電効率が高いから、24時間連続運転できる

エネファームtype Sは、家庭の電力需要に合わせて自動的に50W～700Wの範囲で発電します。

●1日の運転イメージ例（実際の運転はご家庭ごとに異なります。）



### 2.5 おきたい場所にたいてい収まる（コンパクト）



住空間を邪魔しないコンパクト設計がさらに進化。  
戸建住宅だけでなく、新築集合住宅への導入も増えています。

自宅の景観を邪魔しない

#### ●戸建住宅の窓下設置イメージ



#### ●新築集合住宅バルコニー設置例 設置イメージ





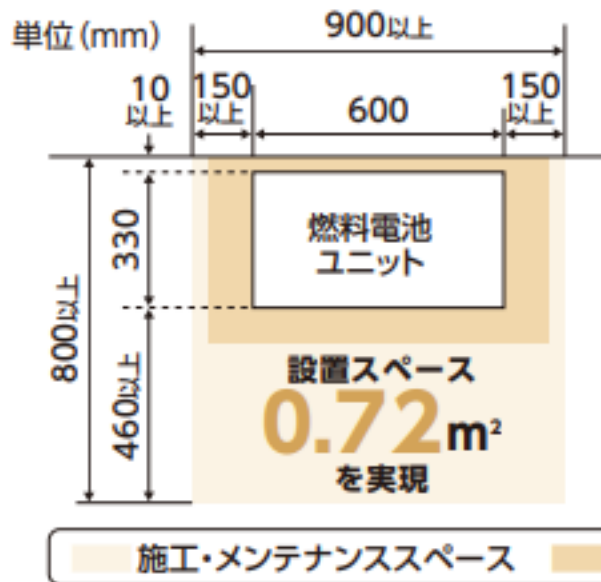
## 2.5 おきたい場所にたいてい収まる（コンパクト）

自由なレイアウトで置きたいところに置けます

燃料電池ユニットの設置スペースはわずか0.72m<sup>2</sup>。燃料電池ユニットと熱源機を離して設置できるため、狭小地や限られたスペースでも設置できるようになりました。

※ 熱源機には別途、設置スペースが必要です。

### ● 燃料電池ユニットの設置に必要なスペース



### ● 設置パターン

#### 並列設置の場合



#### 角場所の場合



※ 施工・メンテナンススペースは、ガス事業者により異なる場合があります。

### 2.6 いろいろなパターンに対応できる（柔軟性）



#### ニーズに合わせて選べる熱源機

- 燃料電池ユニットに組み合わされる熱源機が豊富です。  
ご家庭での用途に合わせて選ぶことができます。



販売店により取り扱いが異なる場合があります。

接続可能な熱源機メーカーおよび機種、仕様等については、販売店またはガス事業者にお問い合わせください。



### 2.6 いろいろなパターンに対応できる（柔軟性）



今お使いの熱源機(給湯器)がそのまま使える

- 後付けできるので、給湯器の交換を待たずに自家発電のご提案ができます。  
今お使いの熱源機(給湯器)に燃料電池ユニットを接続することで、エネファームがご利用いただけます。

#### ●「後付構成」のイメージ

現在お使いの熱源機(給湯器)+リモコン

そのまま利用!



浴室リモコン



台所リモコン



熱源機(給湯器)



燃料電池ユニットと発電リモコンを設置

熱源機不要!



燃料電池ユニット



発電リモコン

※「後付構成」で設置をされる場合、今お使いの給湯器の機種によっては接続できない場合もあります。  
「後付構成」の詳細については、お近くの販売店へお問い合わせください。



## SOFC型エネファームの基礎知識

## 第3章

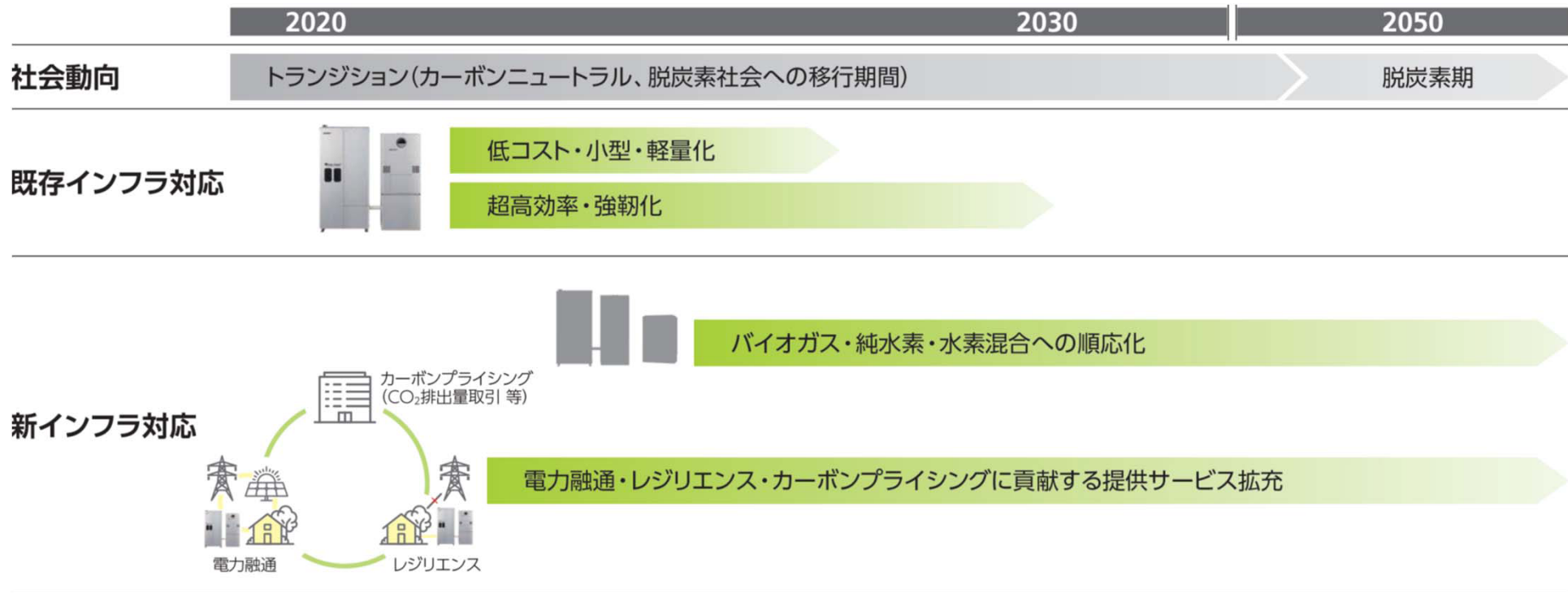
## エネファーム type Sの特長（事業者様編）

- 3.1 未来に向けたソリューションのご提案
- 3.2 脱炭素への貢献
- 3.3 設計自由度に貢献
- 3.4 レジリエンス強化への貢献



## 3.1 未来に向けたソリューションへの貢献

- 2030年頃のトランジションにおいては、徹底した省エネを実現するためエネファーム普及が必要。
- 商品の小型化・高効率化、多種燃料対応等で市場を拡大する。
- 2050年頃には、脱炭素されたエネルギーの利用でカーボンニュートラルに貢献。





## 3.2 脱炭素への貢献

- 分散電源のエネファームは、不安定な再生可能エネルギー普及拡大における「電源調整力」として期待されています。

2030年温室効果ガス▲46%、2050年カーボンニュートラル達成には、太陽光発電を主力とした再エネの大量導入が不可欠です。一方で、需要変動に対応する火力は減少することが予想され、新たな「調整力」を拡大することが必要とされています。

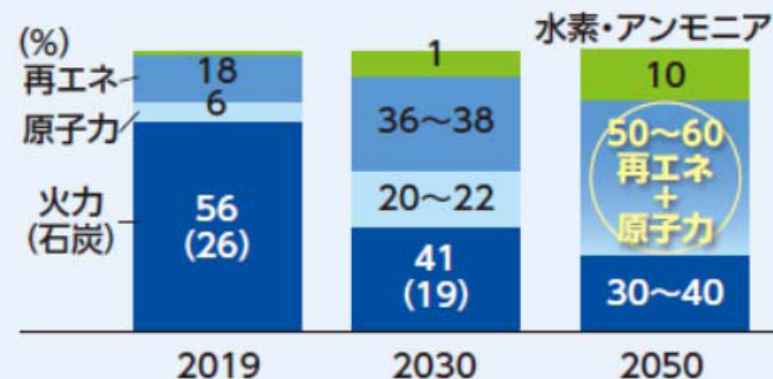
**背景** | カーボンニュートラルに向けた国の宣言

- 2030年温室効果ガス ▲46%[13年比] (2021.4月@環境サミット)

**課題** | 再生可能エネルギーの最大活用が課題

➡ 変動再エネは需給を一致させる「調整」が困難

●今後急速に拡大が予測される再エネ比率\*

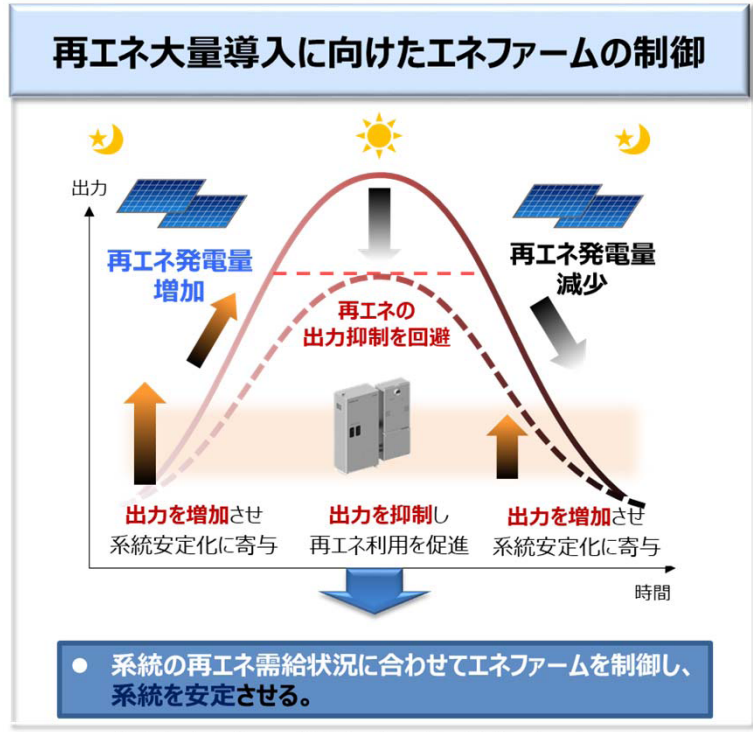


\*第6次エネルギー基本計画(経済産業省)(<https://www.meti.go.jp/press/2021/10/20211022005/20211022005-1.pdf>)をもとに株式会社アイシン作成



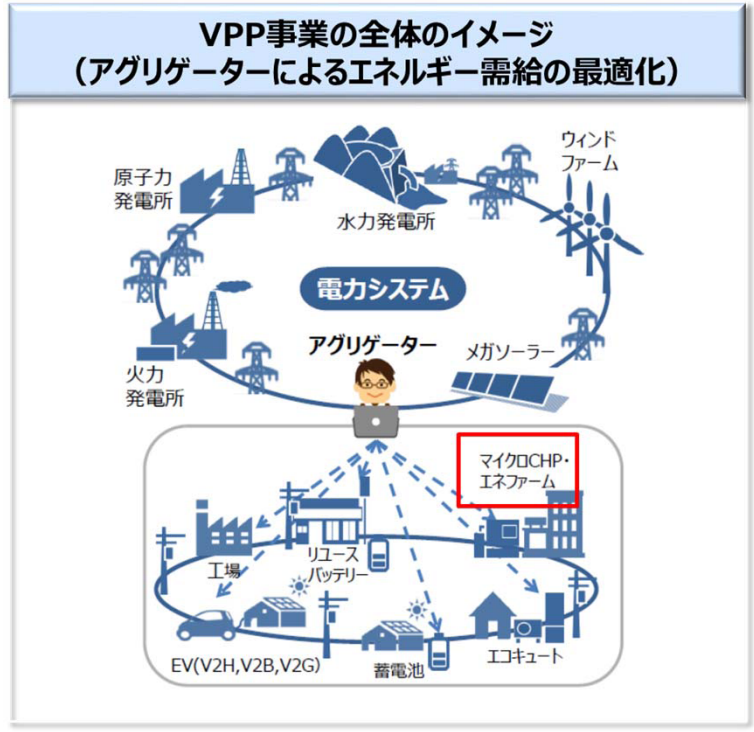
## 3.2 脱炭素への貢献

- IoT技術でエネファームを遠隔制御。エネファーム集積活用によるバーチャルパワープラント（VPP）により、システムを安定させ、自然変動再エネの大量導入に貢献することができます。



※ 経産省エネ庁「EBAR検討会の位置づけ」（令和元年10月4日）より

デジタル技術でエネファームを遠隔制御し、再エネの発電量が増加するときには出力を抑制、再エネの発電量が減少するときには出力を増加させることでシステムを安定させる。



エネファームを束ねることにより1つの発電所（VPP）とみなし、これらを遠隔制御することで電力需要の調整に貢献します。

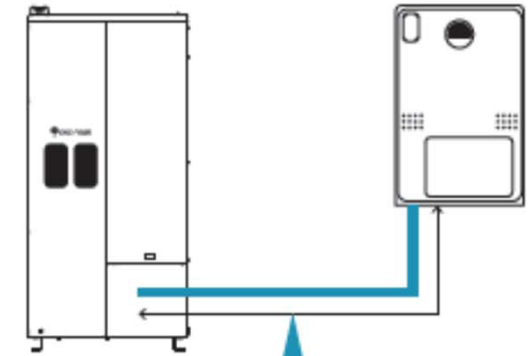


### 3.3 設計自由度に貢献

- コンパクトな発電ユニットと別置きできる熱源機により、様々な設置パターンに対応できます。

発電機と熱源機の配管長さは

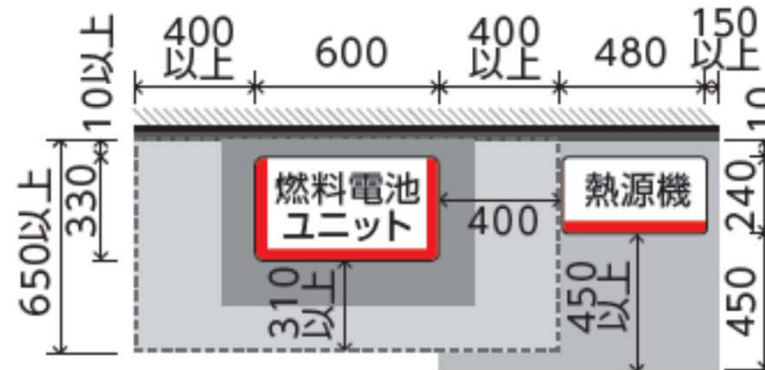
最大**8m**まで



制限長さ:8m以内※1  
 ※1 樹脂管8m以内・フレキ管5m以内

戸建で隣地との距離が近い場合は

狭小設置向けの  
設置基準



—  
メンテナンス面  
(単位:mm)

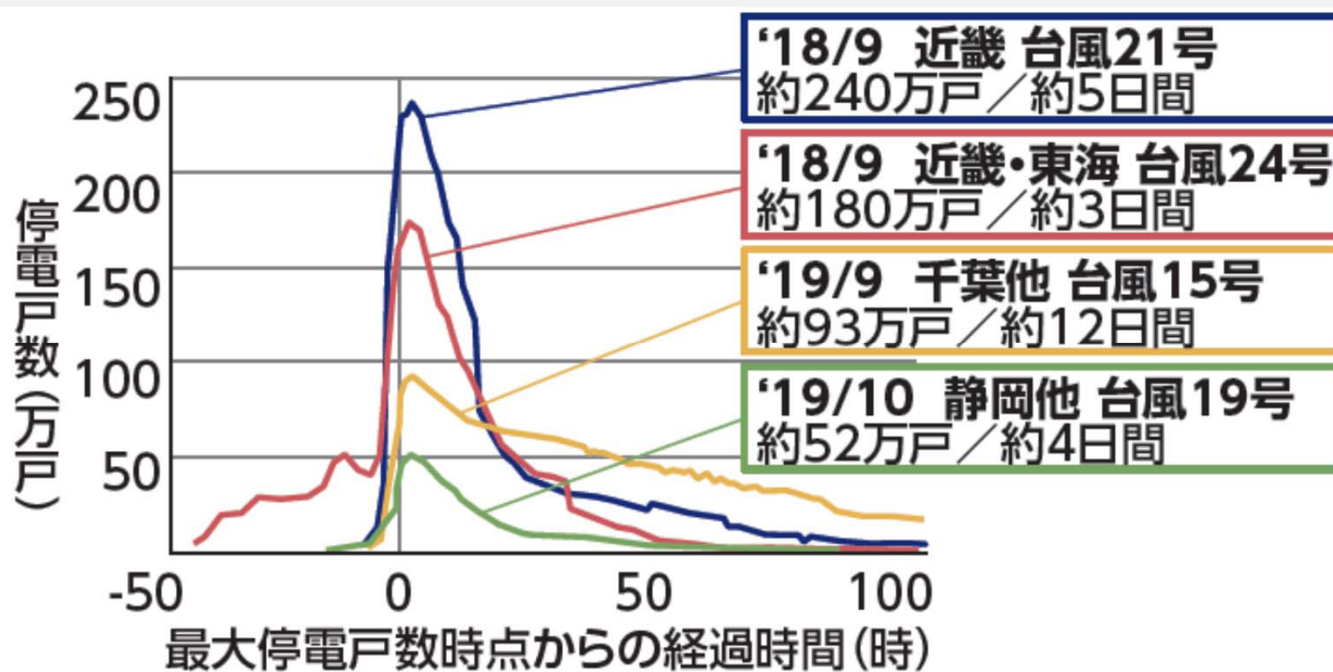




## 3.4 レジリエンス強化への貢献

- 台風被害の大規模化により停電時間が増加しています。
- エネファームtypeSは、マンションにも停電対応として導入が拡大しています。  
(給水ポンプ停止により断水しても、エネファームtypeSは発電継続できます。)

【台風被害の大規模化による停電時間の増加】



※資源エネルギー庁ウェブサイト内(<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyotyphoon.html>)をもとに作成