

「住まい」から目指す

# 幸せなエコライフ

よくわかる住宅の省エネルギー基準

一般社団法人 日本サステナブル建築協会



これから建てる人も…  
もう建てた人も…

# 省エネルギー住宅で もっと「幸せ」に！

…というお話です。

## このお話の登場人物

### PROFILE

これからマイホームを建てる予定

### 家尾たてるさん一家

「夢にまで見たマイホーム！」と、いろいろ調べていたところ、省エネルギー住宅の情報に出会った家尾さん一家。さっそく知り合いの建築士に相談しました。



### PROFILE

数多くの省エネ住宅を設計してきた

### 建築士 建方さん

住宅の省エネルギー化にかけてはプロ中のプロ。もちろん、改正された省エネルギー基準についても熟知した「幸せな省エネライフ」の指南役。

環境負荷の少ない、エコで快適な暮らしの指針！

# 住宅の省エネルギー基準

住宅の省エネルギー基準が、14年ぶりに改正されました。今回の改正では従来からあった住宅の断熱性能に加え、新たに、暖冷房、換気、給湯、照明など住宅設備機器のエネルギー消費の効率性が評価の対象となりました。家庭用エネルギーの消費量は、世帯数の増加、設備機器使用の増加、ライフスタイルの変化などの要因により、依然として対策が必要な状況にあります。室内を適切な温熱環境に保ち、便利で快適なライフスタイルを維持しつつエネルギー消費量を抑制するには、住宅の断熱性能や気密性能の確保に加え効率の良い設備機器を採用することが大切です。このパンフレットでは、住宅を省エネルギー化する際の指標となる「住宅の省エネルギー基準の基礎」と「省エネルギー住宅のメリット」について、Q&A形式のやりとりで解りやすく解説しました。これから住宅を建築される方、住宅の省エネルギーに関心のある方をはじめ、広く皆さまのお役に立てれば幸いです。

## CONTENTS

第1章 省エネルギー住宅の新しい姿 .....	3
改正省エネルギー基準とは? .....	5
建物外皮の性能向上の重要性 .....	6
エネルギー消費量の評価のしかた .....	7
全国8地域で区分される基準 .....	8
省エネルギー住宅の優遇制度 .....	9
check! 暮らしの中の省エネポイントはこんなとこ! .....	10
第2章 住宅の外皮性能つまり断熱と日射遮蔽の重要性 .....	11
エネルギーを逃がさない外皮断熱 .....	13
外皮の断熱性の比較方法 .....	14
check! 外皮の性能を高めるためのポイントは? .....	15
第3章 選び方で変わる一次エネルギー消費量 .....	17
一次エネルギー消費量の評価・判定のしかた .....	19
一次エネルギー消費量基準と暮らし方 .....	20
check! 省エネルギー効果の高い設備選びのポイントは? .....	21
参考資料集 住宅の省エネルギー基準の評価方法 .....	25



まずは知ってほしい!

## 第1章

省エネルギー住宅の  
新しい姿。



# 住宅の省エネルギー化で 様々なメリットを!

住宅を省エネルギー化することは、暮らしに様々なメリットをもたらします。快適で経済的に暮らしつづけるためにも、この章ではまず省エネルギー基準とは何か?どのように改正されたのか?についてご紹介していきましょう。

## エネルギーコストの節約

高効率設備を導入した、断熱性が良く日射を上手に制御した住宅は、暖冷房などの設備に費やすエネルギーコストが少なくて済み、家計にやさしい住まいです。

## 快 適

暑さ寒さから住まい手を守り、効率のよい設備機器を活用した省エネルギー住宅は、先端技術の恩恵を受けることのできる快適な住まいです。

## 健 康

身体が受けれる様々なストレスをシャットアウトする快適な住まいは、住まい手の心身を健康にする人にやさしい住まいです。

## 長 持 ち

地域の気候風土に配慮し、結露の発生しない省エネルギー住宅は、耐久性能の高い長持ち住宅。住まい手だけでなく地球環境にもやさしい住まいです。



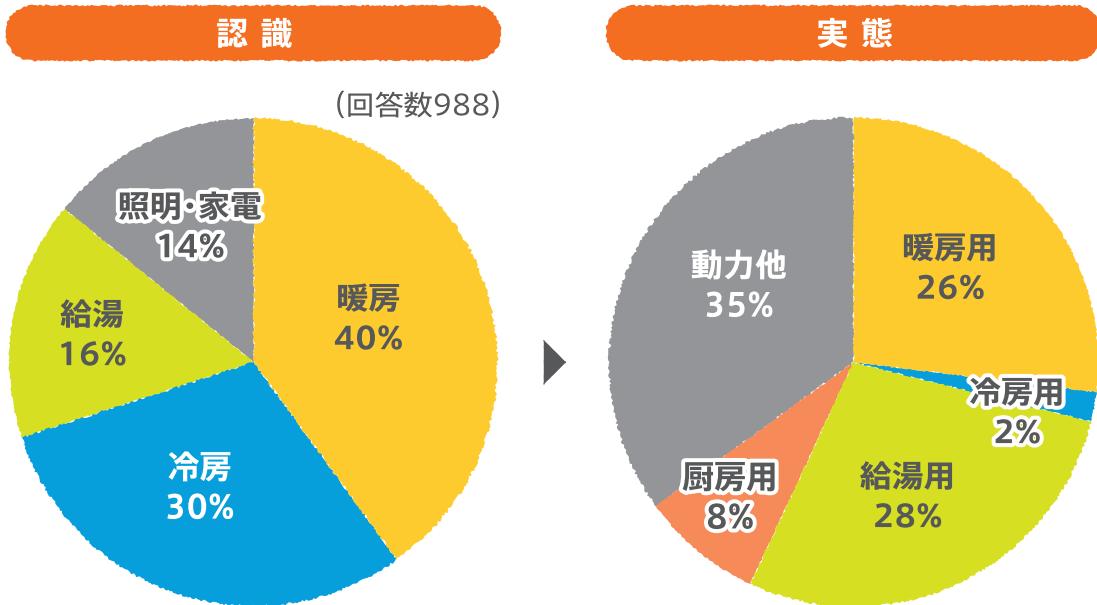
## 改正省エネルギー基準とは?

住宅の省エネルギー基準はどうして変わったの?



改正のポイントを一言でいうと、断熱性の基準に加え、新しく「住宅で使う設備のエネルギー消費量」が基準化された点にあります。省エネルギー基準が初めて制定された40年前に比べ現代の日本人の暮らしは格段に向上し、家庭部門のエネルギー消費量も2倍以上に。その内訳については、暖冷房のエネルギー消費が最も大きいと思われがちですが、実際は給湯や家電等が大きな割合を占めています。建物を断熱して暖冷房エネルギーを節約するだけでは省エネルギー効果は限定的となるため、家庭で使うエネルギー全般に対して基準値を設けることになったのです。

どの用途が一番大きいと思うかという  
問に対する回答(6地域(東京等))



暖房や冷房が最もエネルギー消費が  
大きいと思われている。

出典: 東京理科大学井上隆研究室

実際は、動力他(照明・家電等)が  
最もエネルギー消費が大きい。

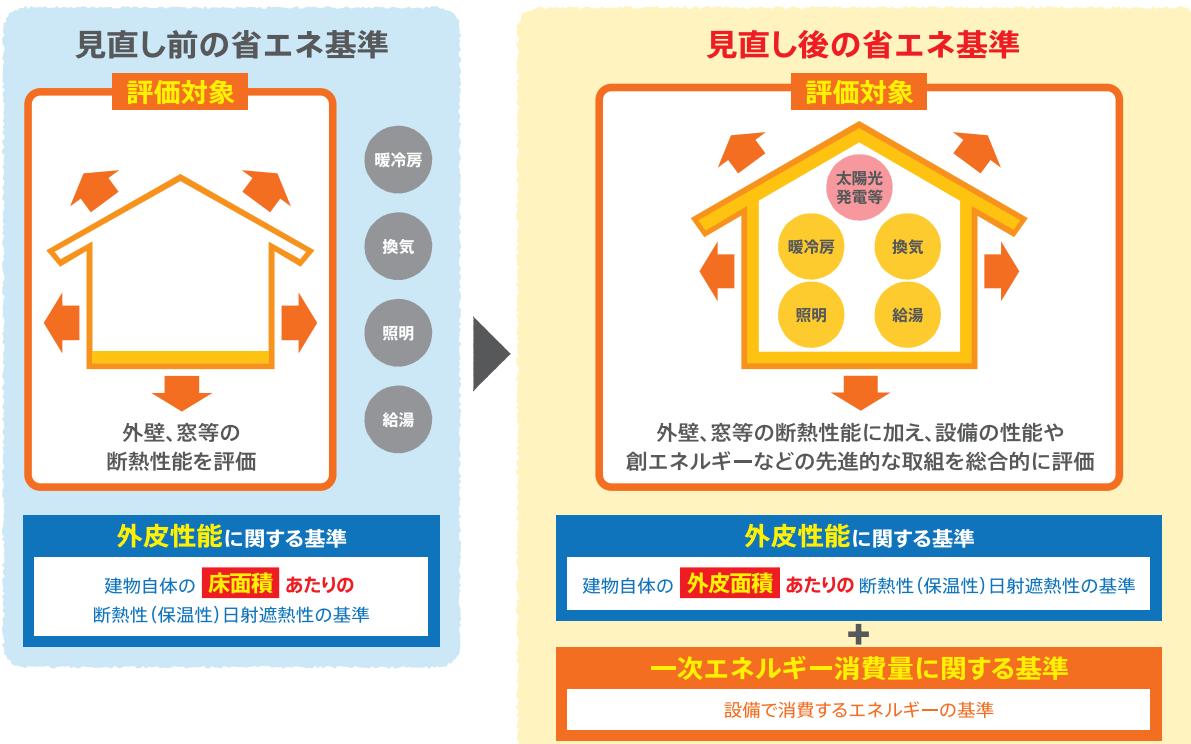
出典: 2014年版エネルギー・経済統計要覧(2012年度)

## 建物外皮※の性能向上の重要性

一次エネルギー消費量の基準が加わったほかに、外皮の基準はどこか変わったの？



外皮の基準は、冬を想定した断熱性の基準と、夏を想定した日射遮蔽性の基準の二本立てで、これまでの平成11年基準と同じです。ただし、計算式が少し変わっています。これまで、熱の損失量や日射熱の取得量を、建物の床面積当たりで評価していたところを、建物の外皮総面積当たりで評価することになりました。こうすることで、建物の規模や形状による有利不利がなくなります。なお、求められる断熱性などの水準はこれまでと同じです。



## ※(建物)外皮

建物の室内と室外を区画している部位の総称で、特に熱的な境界を意味します。  
具体的には、屋根または天井、外壁、開口部、床または基礎を指します。

エネルギー使用量を  
どうやって一律に評価するの?



化石燃料、原子力燃料、水力・太陽光などから得られるエネルギーを「一次エネルギー」、これらを変換・加工して得られるエネルギー(電気、灯油、都市ガス等)を「二次エネルギー」といいます。

建築物では二次エネルギーが使用されており、それぞれ異なる計量単位(kWh、L、m<sup>3</sup>等)で使用されています。それを一次エネルギー消費量へ換算することにより、建築物の総エネルギー消費量を同じ単位(MJ、GJ)で求めることができるようになります。

一次エネルギーとは、  
原料となるエネルギー



共通単位

MJ GJ  
メガジュール※ ギガジュール※



J(ジュール) : 熱量の単位で、1J ≈ 0.24 cal  
※G(ギガ=10の9乗)、M(メガ=10の6乗)

家庭で使う  
エネルギーは単位が  
バラバラ…  
どうやって評価するの?



家庭で使うエネルギーに変換・加工

一次エネルギーの単位に統一

一次エネルギーまで  
さかのぼって、  
共通単位のGJ、MJで  
評価するんだ!



二次エネルギーとは、  
変換・加工して  
得られるエネルギー

kWh



m<sup>3</sup>



L



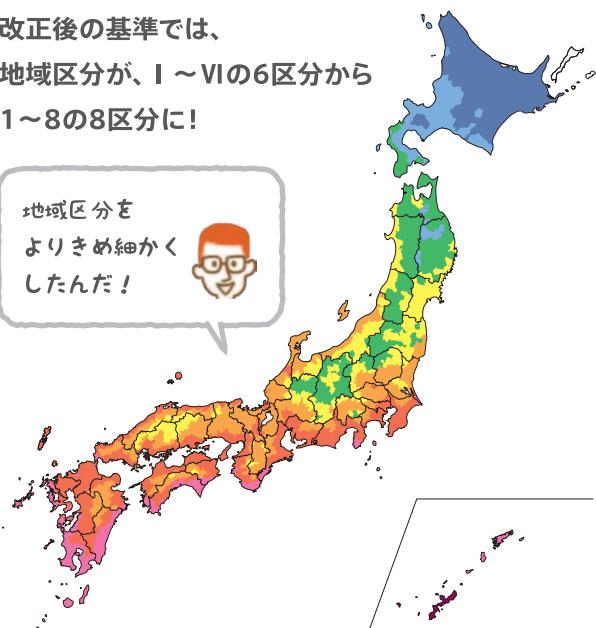
## 全国8地域で区分される基準

省エネルギーの基準値は全国一律なの?



日本の国土は南北に細長く、また四季の違いがはっきりしています。そこで、地域の気候の特徴を基準に反映するため、まず全国を8つの地域にわけ、各地域ごとに外皮の基準、一次エネルギー消費量の基準を定めています。外皮であれば断熱性能の基準値と日射遮蔽性能の基準値があって、断熱性能の基準は $U_A$ 値といい、建物から逃げ出す熱の上限値を定めています。<sup>ユーヨー</sup> 日射遮蔽性能の基準は $\eta_A$ 値といい、建物に入り込む日射熱の上限値を定めています。<sup>イータエー</sup> 一次エネルギー消費量については、各地域で一般的に使われている設備機器(標準的な効率)が基準値算定に使われており、地域ごとにその値は異なります。

改正後の基準では、  
地域区分が、I～VIの6区分から  
1～8の8区分に!



地域区分	都道府県
1・2	北海道
3	青森県、秋田県、岩手県
4	宮城県、山形県、福島県、栃木県、長野県、新潟県
5・6	茨城県、群馬県、山梨県、富山県、石川県、福井県、岐阜県、滋賀県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、静岡県、愛知県、三重県、京都府、大阪府、和歌山县、兵庫県、奈良県、岡山县、広島県、山口県、島根県、鳥取県、香川県、愛媛県、徳島県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、大分県、熊本県
7	宮崎県、鹿児島県
8	沖縄県

## 「住宅の省エネルギー基準」における地域区分

※実際の地域区分は市町村別に定められています。

詳しくは国土交通省または(一財)建築環境・省エネルギー機構のホームページをご覧ください。

## ● 地域ごとに定められた外皮の基準値

地域区分	1	2	3	4	5	6	7	8
外皮平均熱貫流率の基準値 [ $W/(m^2 \cdot K)$ ] $U_A$	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	—
冷房期の平均日射熱取得率の基準値 $\eta_A$	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	3.2

これからはQ値(熱損失係数)の代わりに、 $U_A$ 値(外皮平均熱貫流率)、 $\mu$ 値(夏期日射取得係数)の代わりに $\eta_A$ 値(冷房期の日射熱取得率)が使われることになりました。それぞれが断熱性能の基準、日射遮蔽の基準であることに変わりはありません。

基準に適合するとどんなメリットがあるの?



省エネ基準に適合した住宅には、税制優遇措置を受けられるなどのメリットがあります。認定長期優良住宅(住宅ローン減税や登録免許税・固定資産税などの軽減)、フラット35S(一定期間ローン金利引き下げ)などがそれにあたります。また、さらに高い省エネルギー性能が求められる認定低炭素住宅にも住宅ローン減税や登録免許税の引き下げ措置などが設けられています。

省エネ基準をはじめ各種の基準に適合すると、様々な優遇制度が…

#### 認定長期優良住宅



- 住宅ローン減税
- 登録免許税・不動産取得税・固定資産税の軽減
- フラット35Sの適用

#### フラット35S



- 当初10年間  
金利引き下げ  
など

#### 認定低炭素住宅



- 住宅ローン減税
- 登録免許税引き下げ
- フラット35Sの適用

#### 認定低炭素住宅とは?

エコまち法<sup>※1</sup>で定める低炭素建築物で、建築物における生活や活動に伴って発生する二酸化炭素を抑制するための低炭素化に資する措置が講じられている、市街化区域等内<sup>※2</sup>に建築される住宅を指します。

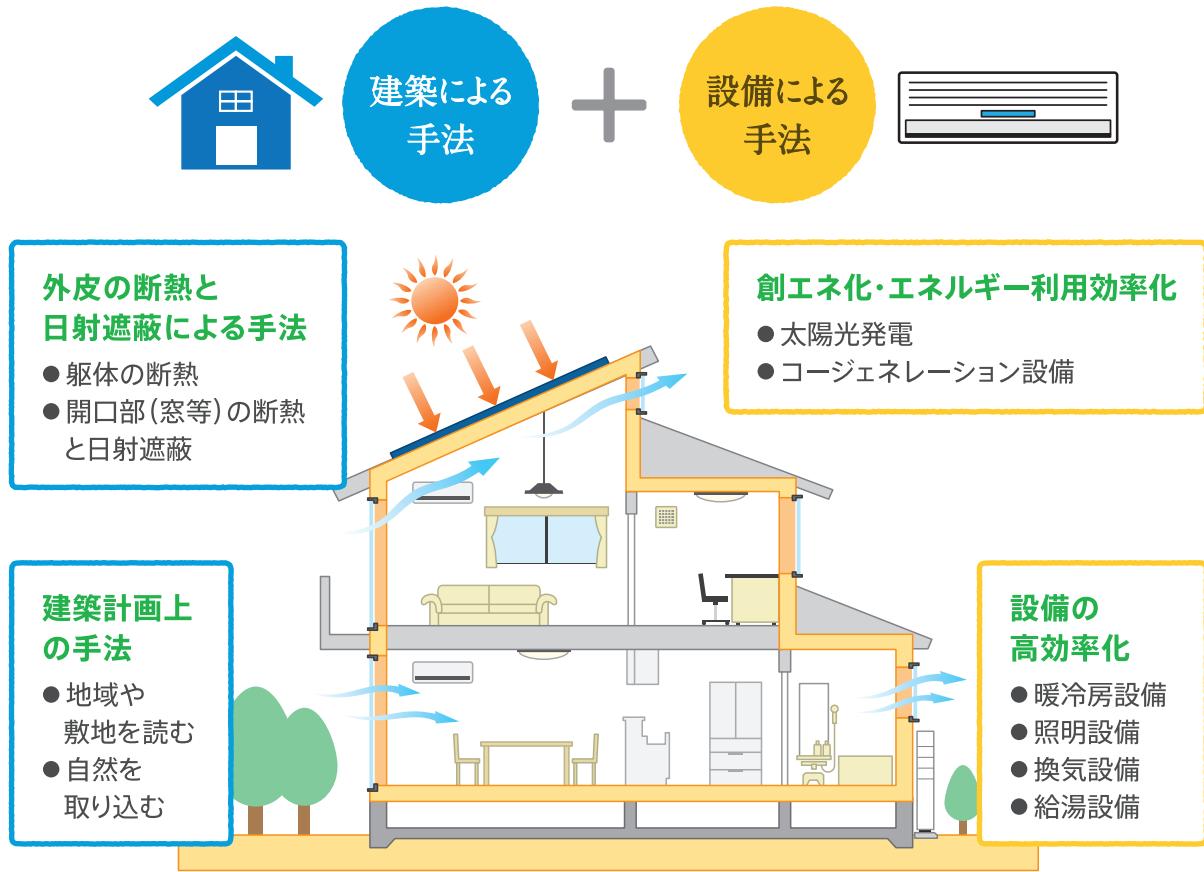
※1 エコまち法:都市の低炭素化の促進に関する法律(平成24年12月施行)

※2 市街化区域等内:都市の低炭素化の促進に関する法律第7条に規定されている区域で、市街化区域(区域区分に関する都市計画が定められていない場合は、用途地域が定められている区域)になります。



## 暮らしの中の省エネポイントはこんなとこ！

家庭の省エネルギー化を図るために、建築による手法と設備による手法を上手に組み合わせて行う必要があります。特に住宅は一度建築されると長期にわたって使用されるうえ、リフォームによる断熱性能等の向上は必ずしも容易ではないため、新築の段階で一定以上の断熱性能を確保することが大切です。まずは建築でしっかり断熱してこそ、設備のエネルギー効率も上がるのです。



## 住宅性能表示制度のメリット

住宅の性能を等級や数値でわかりやすく見える化する制度として「住宅性能表示制度」があります。性能に関する共通ルールが定められているので、住宅の相互比較が可能で、第三者による客観的な評価が受けられます。こうして得られた住宅性能評価書を請負や売買の契約書に添付することで、評価書の記載内容も併せて契約したものとみなされるほか、建設住宅性能評価書が交付された住宅については、迅速で専門的な紛争処理が受けられます。基準のうち、「5. 温熱環境・エネルギー消費量に関すること」は、次のような構成になっています。

### 5 温熱環境・エネルギー消費量に関すること

#### ■ 5-1 断熱等性能等級

- 等級4【H25基準の外皮性能相当】
- 等級3【H4基準相当】
- 等級2【S55基準相当】
- 等級1【その他】

#### ■ 5-2 一次エネルギー消費量等級 (H.27.4~)

- 等級5【低炭素基準の一次エネルギー消費量相当】
- 等級4【H25基準の一次エネルギー消費量相当】
- 等級1【その他】

まずは、住宅の外皮性能を高めよう

## 第2章

# 住宅の外皮性能 つまり 断熱と日射遮蔽の 重要性

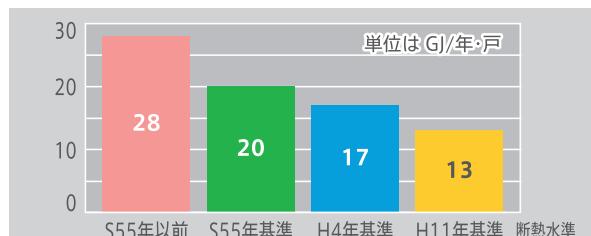


# まずは建物自体の外皮性能の向上で こんなメリットが

外皮性能を高めることは、暖冷房エネルギーを削減する他、暖房していない部屋に入ったときに人体が受けるヒートショックが生じにくくなったり、結露発生の危険性が減るなど様々な利点があります。結露は建物の耐久性を損ねたり、カビの発生を誘発して室内空気を汚染することもあります。外皮性能を高めることは、建物と居住者双方の健康にもよいのです。

## 暖冷房エネルギーの削減

断熱性を高くすると、開口部や外壁・屋根・床などから逃げ出す熱量を減らすことができます。平成11年基準の断熱性なら、昭和55年基準以前の断熱性を持つ住宅と比べ、暖冷房エネルギーは50%以上の省エネになります。その結果、小型の暖冷房機器にできるため、ランニングコストだけでなくイニシャルコストの削減にもつながります。



年間暖冷房エネルギー消費量<sup>\*</sup>の試算  
※国交省において、一定の仮定をおいて試算

## 結露の抑制

断熱性の低い住宅を暖房した場合、冷えた壁の表面で室内の水蒸気が結露することがあります。これが繰り返されると壁の表面にカビが生え、それをエサとするダニが繁殖。カビの胞子やダニの死骸で室内の空気が汚染され、健康を害することも。断熱性を高くすると壁の表面温度が上がるため結露の発生を抑制できます。



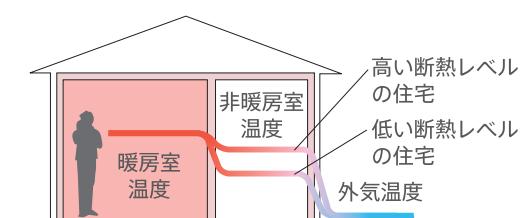
窓ガラス、サッシの結露



表面結露でカビが生えた壁

## 室内の温熱環境の改善

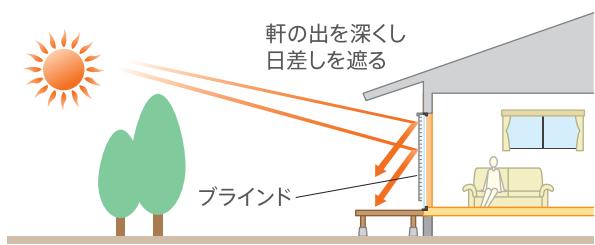
断熱性の低い住宅では、暖房室と非暖房室との温度差が大きくなり、暖かい居室からトイレやお風呂場など寒い場所に移動した際、寒さで急激に血圧が上がるヒートショックを起こすことがあります。断熱性を高くすることで部屋間の温度差が少なくなり、身体への負担を減らし健康的に暮らすことができます。



断熱性能の違いによる、暖房室と非暖房室の温度差の違い

## 日射・通風のコントロール

夏期は庇や障子、外部ブラインドなどで日射を制御することで、冷房効果が高まり、冷房コストを抑えながら快適に暮らすことができます。また、比較的気候のいい季節には、窓を開けて屋外の新鮮な風を取り入れるなど、自然と一緒に一体化した快適な暮らしを楽しむことができます。



## エネルギーを逃がさない外皮断熱

断熱性能を効果的に発揮するために  
気をつけなければいけないことは?



断熱効果をきちんと発揮するためには、住まいを断熱材ですっぽりくるみ、隙間なく施工することが大事です。熱的な弱点になりがちな開口部(窓等)には性能の高い部品を選ぶこと。また、夏は日射を避け、冬は日射をできるだけ取り込むような開口部の配置や部材の選定・工夫も大切です。また、室内の空気が壁の中に入り込むと、冬期に結露の危険性が増すことにも注意しましょう。室内側にしっかりした防湿・気密層を設けたり、たとえ水分が侵入しても外気に抜けるよう、断熱材の外側に有効な通気層を設けることなどもポイントです。

## 断熱性能を発揮するための設計のポイント

隙間なくすっぽり  
断熱材でくるむ!



設計段階では  
こんなポイントを  
重視してほしい!

窓やドアには  
高性能な部材を!



気流止めや  
防湿・気密層  
の配慮も!



窓やドアなど  
開口部の配置も  
重要!

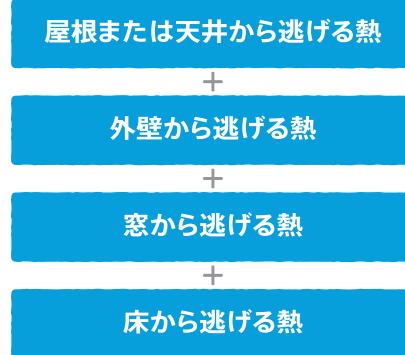


断熱性能や、日射遮蔽性能はどうやって評価するの？

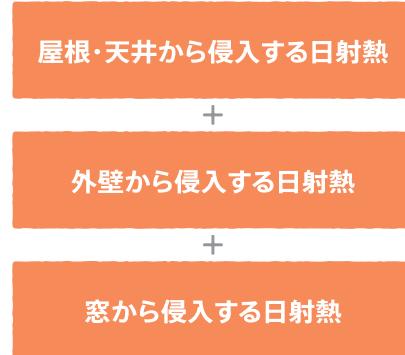
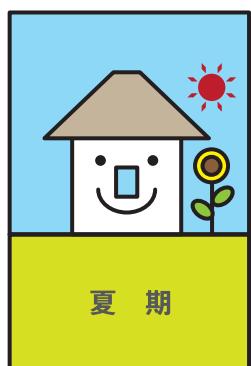


例えば冬。暖かい部屋の熱は、壁や窓や床、天井、屋根などの部位から寒い戸外に逃げますが、逃げにくさ（断熱性）は部位によって異なります。同じ面積なら、窓からは逃げやすいし、断熱材の入った壁からは逃げにくい<sup>※1</sup>。そこで、各部位から逃げる熱量の合計を、外皮全体の面積で割った「外皮平均熱貫流率（UA値）」で評価します。

<sup>※1</sup>P.29参照



夏期は太陽からの日射熱をどう遮るかがポイント。日射熱が室内へと侵入する度合いは、部位によっても方位によっても異なります。そこで、各部位から侵入する日射熱取得量の合計を求め、それを外皮全体の面積で割った「冷房期の平均日射熱取得率（η<sub>A</sub>）」で評価します。



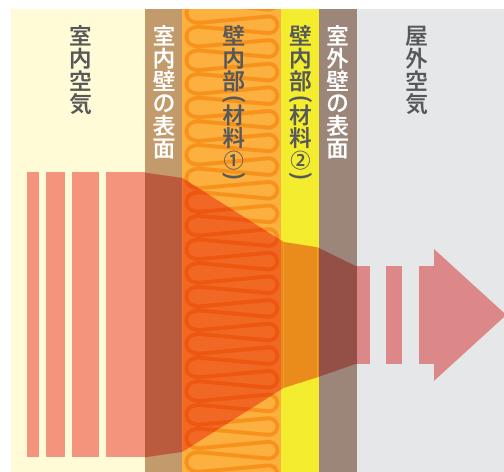
<sup>※2</sup> 屋根または天井の面積、外壁の面積、窓の面積、床の面積の合計



## 外皮の性能を高めるためのポイントは?

### 01 热の伝わり方

建物の外壁(冬)を例にとると、熱は右図のように「室内空気」→「壁の中」→「室外空気」と伝わっていきます。壁は様々な材料で構成されており、個々の材料ごとに熱の伝わり方が異なりますが、この中でも特に断熱材の果たす役割が大きく、部位の断熱性は「断熱材」の性能で決まります。熱の伝わりやすさを示す指標として熱貫流率※1があります。



#### ■ 断熱材の注意点

- 断熱材には、大別すると繊維系のものと発泡プラスチック系のものがあり、断熱性以外にも、防耐火性、吸水吸湿性、吸音性、耐紫外線性、施工性などに違いがあります。それぞれの断熱材の持つ長所を生かし、欠点を補うような活用が望まれます。

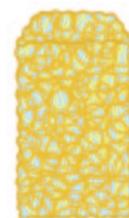
- 断熱材の原理は、樹脂や無機繊維などに封じ込められた、空気の気泡・小部屋の集団であり、同じ断熱材ならその性能は厚みに比例します。たとえば、半分に押しつぶしてしまうと、断熱性も半分になってしまいます。所定の厚みが確保・維持できるような設計、施工が大切です。



繊維系  
断熱材



発泡プラスチック系  
断熱材



繊維系断熱材  
織維のすき間に  
保持された空気の  
小部屋の集団



発泡プラスチック系断熱材  
気泡膜に  
閉じ込められた気体の  
小部屋の集団

#### ■ 開口部(窓等)の注意点

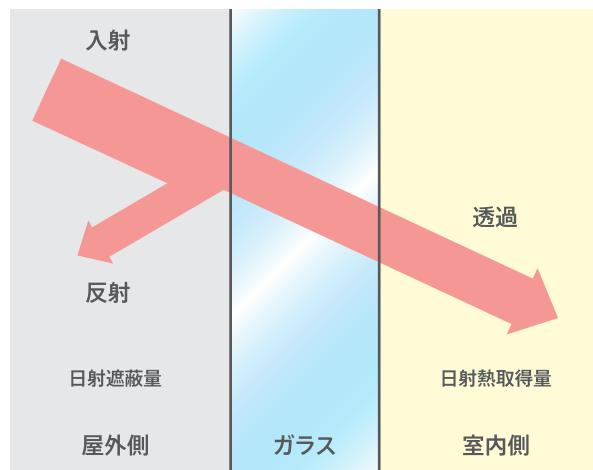
- 部屋の熱の半分近くは窓から逃げて行きます。窓の断熱性能は、ガラスだけでなくサッシの枠材との組み合わせで決まります。面積的にはガラスに比べてごく少ない枠材ですが、この部分の断熱性が窓全体の断熱性を大きく左右します。どのような窓にするか、ガラスと枠材をセットとしたバランス良い選択が必要です。



## 02 日射熱の侵入の仕方

日射熱は、建物外皮に当たると、一部は「反射」し、一部は「透過」します。日射熱の70%以上は窓から侵入するため、窓に日射熱の透過しにくいガラス(Low-Eガラスなど)を用いるといった工夫が必要となります。

日射熱の入りやすさの指標として日射熱取得率※2があります。



### 夏期の日射熱を遮るためにの注意点

- 室内に侵入する熱を減らす工夫には、次のような手法があります。
- 冬期には日射を取り入れることも考えて計画しましょう。

#### ①透過率を減らす工夫(開口部)

- ・日射熱の透過しにくいガラス(Low-Eガラスなど)の採用
- ・室内側への障子の設置

#### ②日射量を減らす工夫

- ・庇、軒などの設置
- ・外付けブラインドなどの設置

庇は南面開口への日射遮蔽効果が期待できます。東西面では横から陽が当たるので、窓周りに設置する付属部材等の活用を検討しましょう。



ねつ かんりゅうりつ

※1 热貫流率: 建物の室内から屋外というように、一方の空気から建物の部位を貫流して他方の空気まで熱が伝わる一連の現象を「熱貫流」と言います。この「熱貫流」による熱の伝わりやすさが「热貫流率( $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ )」で、U値と呼びます。この値が大きいほど、熱がたくさん伝わる(=断熱性が低い)ことになります。

にっしゃ ねつしう とくりつ

※2 日射熱取得率: 屋根や外壁、窓ガラスに当たった日射量のうち、室内に入る熱量の割合が「日射熱取得率」で、η値と呼びます。屋根、外壁など不透明な部位は、熱貫流率に一定の数値を乗じることで算出が可能で、ガラスなどはカタログから知ることができます。

暮らしにあわせ設備を上手に

### 第3章

## 選び方で変わる 一次エネルギー 消費量



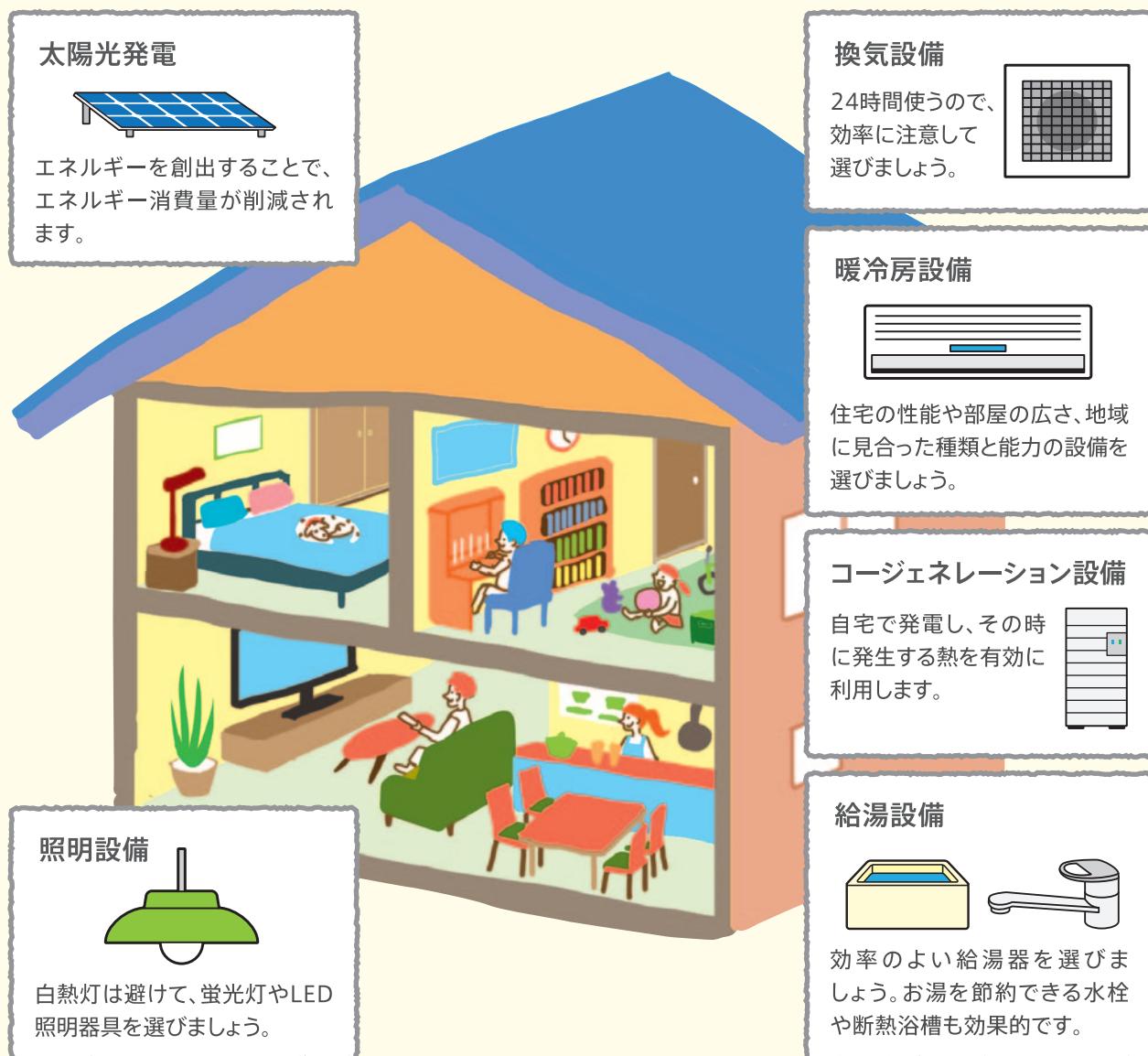
# 省エネ効果を高める設備の上手な選び方

家庭の省エネルギー化を図るために、設備の選び方にも3つの大切な手法があります。「負荷の削減」「設備の効率化」「エネルギーの創出」それぞれの手法を上手に組み合わせ、エネルギー消費量を低減するために、様々な住宅設備機器をかしこく選ぶ必要があります。

## 負荷の削減

## 設備の効率化

## エネルギーの創出



## 一次エネルギー消費量の評価・判定のしかた

一次エネルギー消費量は、  
どのように判定するの？



建てようとする住宅の一次エネルギー消費量（設計一次エネルギー消費量と言います）が、基準値（基準一次エネルギー消費量と言います）を越えなければ適合しているという考え方です。基準値は、平成25年外皮基準に適合した住宅に、平成24年時の標準的な効率の設備機器（暖冷房、給湯、換気、照明）を設置した時の一次エネルギー消費量として算出されます。それに対し、これから建てようとする住宅の外皮性能を評価し、設置する設備機器による一次エネルギー消費量を計算し、その合計を基準値と比較・判定します。



WEB計算支援プログラムによる一次エネルギー消費量の表示例

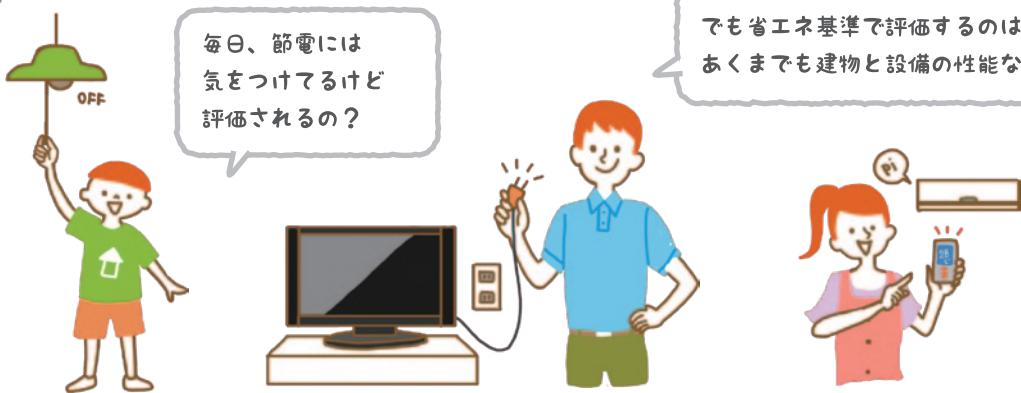


自宅の  
一次エネルギー  
消費量が  
ひと目で解る！

省エネルギー基準では、暮らしの中での節電行為は評価される?



生活の中でエネルギーを大切に使う工夫をするのはとても重要なことです。しかし、同じ家に暮らしても、そこに暮らす人のライフスタイルによってエネルギー消費量は違ってきます。省エネルギー基準は建物の基準ですから、住まい手の節電行為はとても大切ですが、基準上は評価対象外となります。省エネルギー基準では、あらかじめ決められた一定の生活パターンを想定して一次エネルギー消費量を算定しているのです。



### 省エネ クイズ !! 何問答えられるか Let's challenge !!

(答えは24ページ)

**Q1**

平成25年の改正省エネルギー基準では、建物外皮の基準と一次エネルギー消費量の基準の両方に適合することが求められるようになった。

or

**Q2**

住まいの断熱性を高めることは、暖冷房のエネルギー消費量を削減するだけでなく居住性も向上する。

or

**Q3**

夏期の日射による冷房負荷を削減するためには、日本の伝統手法である庇の設置が有効である。

or

**Q4**

省エネ基準では、設備機器の効率化や負荷の削減といった取組みとともに、太陽光発電などの創エネも評価される。

or

**Q5**

エアコンは能力の大きすぎる機器を低い出力で運転すると、所定の効率が発揮されない。

or



# 省エネルギー効果の高い設備選びのポイントは？（1）

## 01 暖冷房設備の省エネ

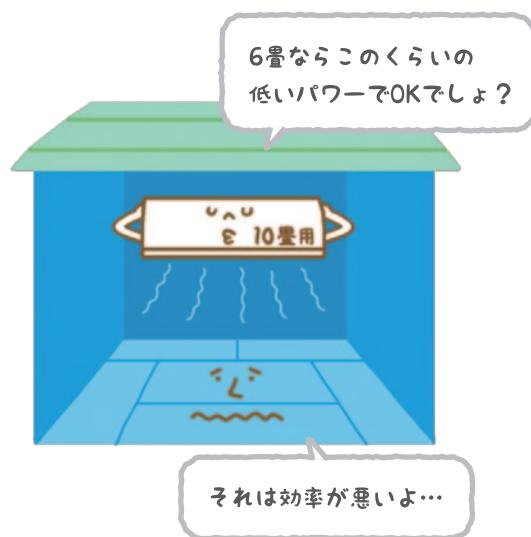
### 負荷の削減

- 設置する機器の能力は、必要とされる負荷によって異なります。断熱性のよい住まいでは暖房エネルギーが削減できます。同様に、夏の日射を遮れば、冷房負荷を減らすことが可能です。これら外皮の断熱化・気密化、日射のコントロールに加え、通風の利用、熱交換換気扇の採用などは、暖冷房エネルギー削減につながります。



### 設備の効率化

- 過大な能力の機器を選ばないこと。能力の大きすぎる機器を低い出力で運転すると、所定の効率が発揮されません。
- 温水暖房などでは熱源機を効率の高い物にするとともに配管を断熱化することでエネルギーの効率的な使用ができます。



## 02 換気設備の省エネ

### 設備の効率化

- 全般換気は24時間動いているので、効率への配慮が特に必要です。そのためのポイントは、次のようなものです。
  - ・比消費電力(単位換気量あたりの消費電力)の小さい機器を選ぶ。
  - ・DC(直流)モーターを採用する。
  - ・ダクト式の場合は、径の大きいダクトを採用する。



## 03 照明設備の省エネ

### 負荷の削減

- 室内の必要な場所にワット数の小さな照明器具を配置する多灯分散照明方式が、省エネ上だけに留まらず、インテリア空間の豊かさの上からもお勧めです。
- 人感センサー、調光可能な器具などは、必要な時間だけ、必要な明るさだけを提供する仕組みです。



### 設備の効率化

- 蛍光灯やLED照明など、白熱灯以外の器具を採用しましょう。

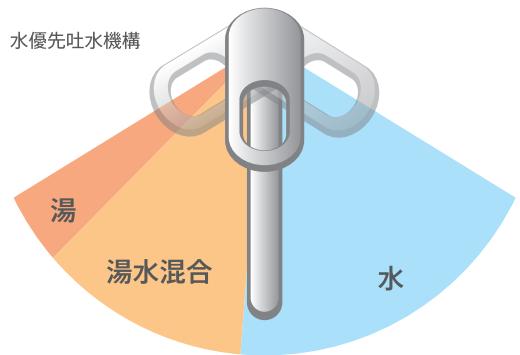


## 省エネルギー効果の高い設備選びのポイントは？（2）

### 04 給湯設備の省エネ

#### 負荷の削減

- 節水型器具を採用する。手元止水機構、小流量吐水機構、水優先吐水機構など様々な構造を持つ節水型器具があります。イニシャルコストがあまり増えず効果のある器具を採用しましょう。
- 高断熱化された浴槽はお湯が冷めにくいので、追い焚きに必要なエネルギーの節約になります。
- 太陽熱給湯設備の採用は、給湯の負荷低減の有効な手段です。



止水機能付き器具

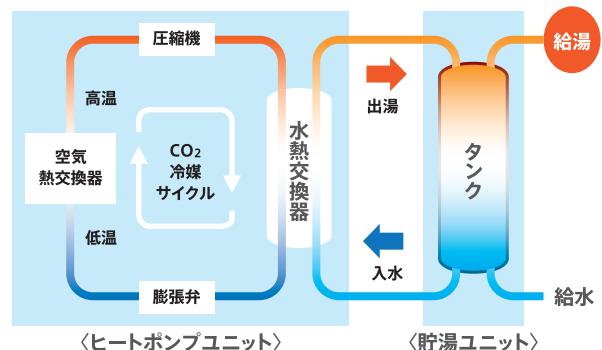
#### 設備の効率化

- 気候区分を含む立地条件、使用できる熱源、家族数、生活スタイル、暖房など他の設備との関係等々、さまざまな条件により、その建物に適した効率的な給湯器が異なります。代表的な高効率機器として、電気ヒートポンプ給湯機（エコキュート）や、潜熱回収型ガス給湯器（エコジョーズ）があります。専門家の意見も聞きながら選びましょう。

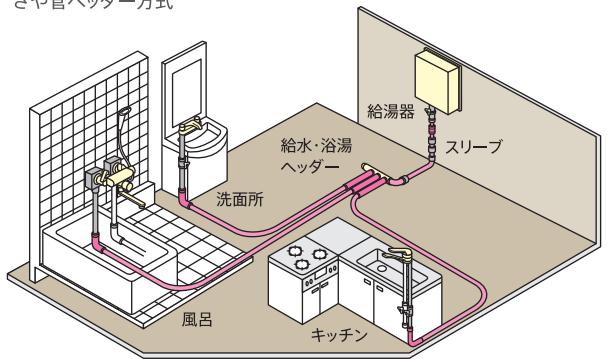
- 配管の中に残って冷めてしまうお湯（捨て湯）をできるだけ少なくするために、配管距離を短くする、ヘッダー方式を採用して配管の直径を細くする、などの方法があります。

- 発電時に発生する熱を給湯に用いることで、エネルギーの総合利用効率を高めるのがコーデネレーションシステムです。仕組みについては、24ページの06コーデネレーション設備で説明します。

高効率給湯設備の例（エコキュートのイメージ）



さや管ヘッダー方式



## 05 太陽光発電

### エネルギーの創出

- 太陽電池にはいくつかのタイプがあります。現在主流は、多結晶シリコン、単結晶シリコンなど変換効率は高いが価格も高いタイプですが、新たにアモルファスシリコン（薄幕シリコン）や化合物系の、発電効率では結晶シリコンに及ばないものの相対的に価格の安いタイプが数をのばしつつあります。設置方位、角度によって発電量は異なりますが、角度による差は少ないので、方位に配慮し、南面を中心に設置することが大切です。

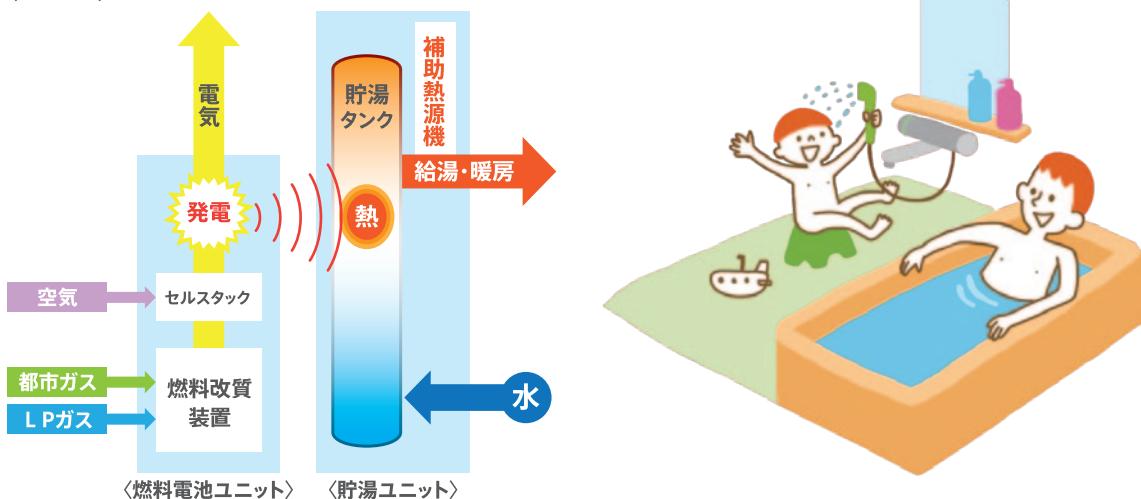
## 06 コージェネレーション設備

### 設備の効率化

各戸で発電し、その際に発生する熱を住宅内で使用することでエネルギーの総合利用効率を高める機器で、一般に普及しているのは、ガスエンジン式コージェネレーション設備（エコウィル）と燃料電池式コージェネレーション設備（エネファーム）の2種です。以下の特徴があるので、住まいの特性に合わせた選択をする必要があります。

- ガスエンジン式は、エンジンを動かすために投入されたエネルギーから熱が多く回収されるので、給湯が多い家庭や床暖房を利用しているなど、熱需要の多い家庭に向いています。
- 燃料電池式は、ガスエンジン式に比べ発電の割合が大きく、熱の割合が小さい。また、一定の範囲内で発電量を変えることができる、電力消費がそれほど大きくない家庭であっても無駄の少ない運転が可能です。

燃料電池式コージェネレーション設備（エネファーム）のしくみ  
(イメージ)



# 住宅の省エネルギー基準の評価方法

## 参考資料集

### ■ 省エネ基準の構成と3つの評価方法

省エネルギー基準は、外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関する基準（外皮基準）と、一次エネルギー消費量基準に対しセットで適合することが求められています。それぞれの基準への適合判定の方法は、「判断基準」と「設計施工指針」という二つの告示に示されています。それらを使った性能評価の手順は下図のように3種類あります。

		評価の方法(3つのルート)	外皮基準	一次エネルギー基準
判断基準※1 (性能基準)		1 外皮の熱損失等を計算し、併せて一次エネルギーの計算を行う。	外皮平均熱貫流率の基準 + 冷房期の平均日射熱取得率の基準	+ 一次エネルギー消費量の基準
設計施工指針※2	本則	2 部位別仕様表を利用して外皮の熱損失等計算を簡略化。併せて一次エネルギーの計算を行う。	部位別仕様表※3にある既成の数値を使うか、それと同等以上の性能を確かめた数値	+ 一次エネルギー消費量の基準
	附則	3 外皮の熱損失性能、および設備の効率性について、同等性評価を含む仕様で選択する。	= 工法、地域、部位別の仕様基準	+ 設備毎の仕様基準

※1 判断基準:「エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」

(平成25年経済産業省・国土交通省告示第1号、平成25年経済産業省・国土交通省告示第7号一部改正)の略です。

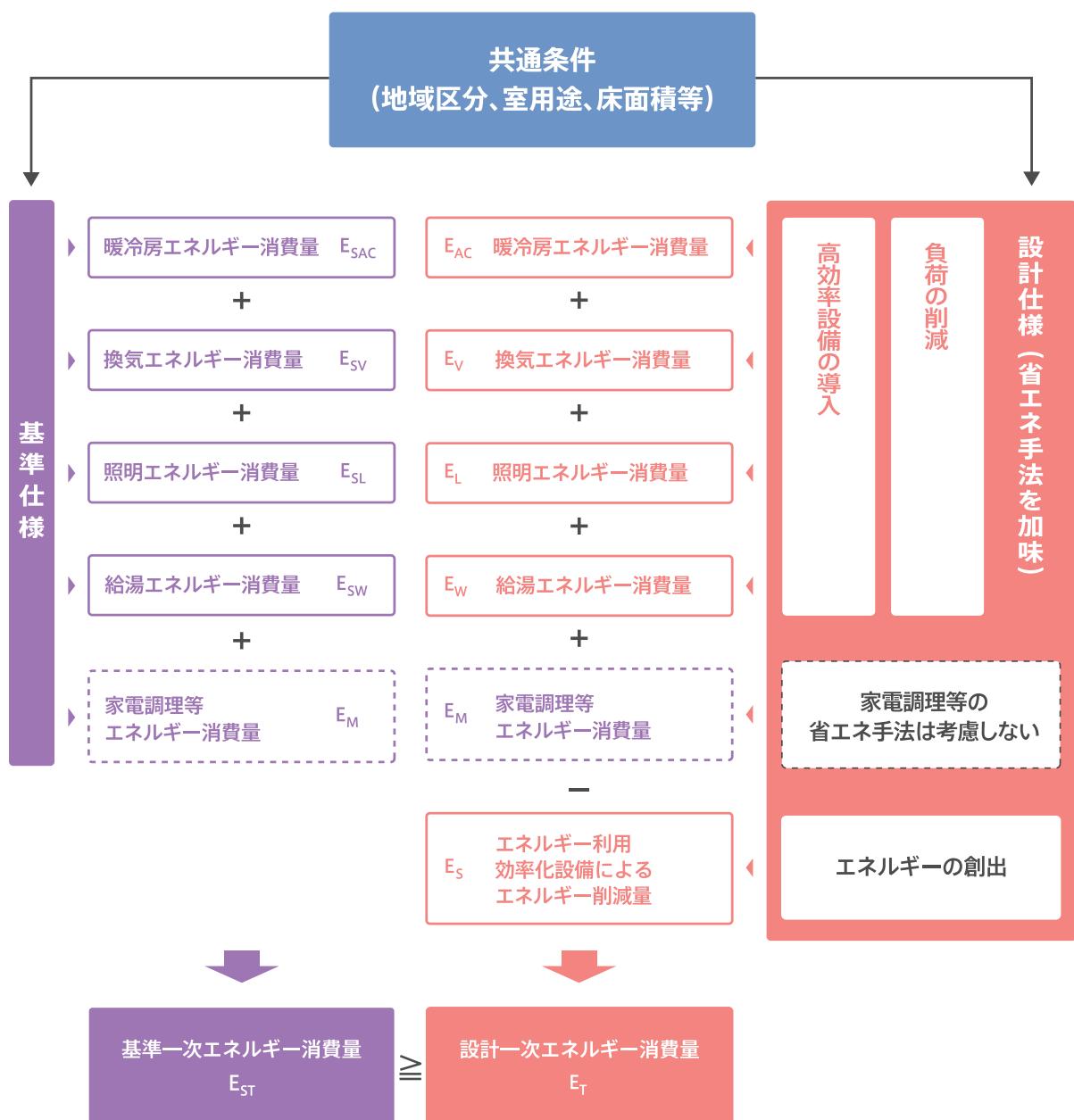
※2 設計施工指針:「住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する設計、施工及び維持管理保全の指針」

(平成25年国土交通省告示第907号)の略です。

※3 設計施工指針(本則)に定められている別表1～別表7を、合わせて「部位別仕様表」と呼びます。

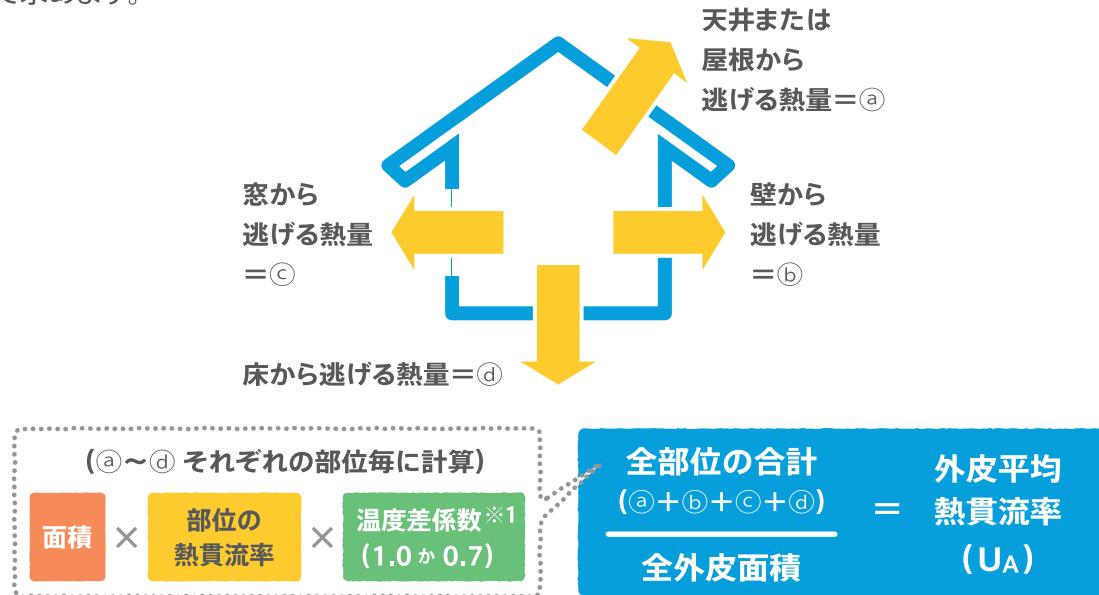
## ■ 一次エネルギー消費量基準の考え方

- 評価対象となる住宅において、地域区分や床面積等の共通条件のもと、実際の建物の設計仕様で算定した設計一次エネルギー消費量が、基準仕様(平成25年基準適合の外皮と平成24年の標準的な設備)で算定した基準一次エネルギー消費量以下となることを基本とします。
- 一次エネルギー消費量は、「暖冷房設備」、「換気設備」、「照明設備」、「給湯設備」、「家電調理等」のエネルギー消費量を合計して算出します。また、エネルギー利用効率化設備(太陽光発電設備やコーチェネレーション設備)による発電量は、エネルギー削減量として差し引くことができます。



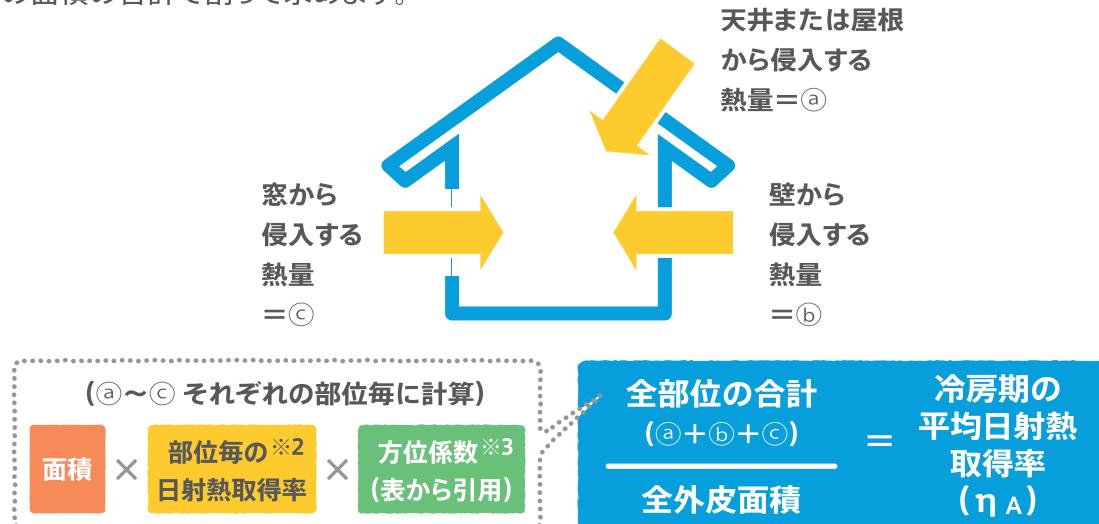
## ■ 外皮平均熱貫流率(U<sub>A</sub>)の算定手順

内外温度差が1°Cの場合の、天井(・屋根)、壁、窓、床から逃げる熱量の合計を外皮の面積の合計で割って求めます。



## ■ 冷房期の平均日射熱取得率(η<sub>A</sub>)の算定手順

単位日射強度当たりの、天井(・屋根)、全方位の壁および全方位の窓から侵入する熱量の合計を外皮の面積の合計で割って求めます。



### ※1 温度差係数

単位温度差あたりの熱損失等を算出する際の、外皮内外に設定する温度差のことです。  
基本は1.0。戸建て住宅では、床断熱の場合の換気のある床下のみ、0.7とします。

### ※2 部位毎の日射熱取得率

屋根または天井、外壁、ドアについては、熱貫流率×0.034で求めます。窓については、ガラスの日射熱取得率(P.16)に附属部材や庇などの効果を反映させる補正係数を乗じた数値です。

### ※3 方位係数

水平面を1として、各方位の鉛直面にあたる日射量を比で表したもので、平成25年省エネ基準では、暖房期と冷房期の方位係数が用意されており、日射熱取得率を求める際に用いられます。

## ■ 部位別仕様表の活用

部位の熱貫流率の算定には、

### ① 部位の構成に応じて個々に計算する方法

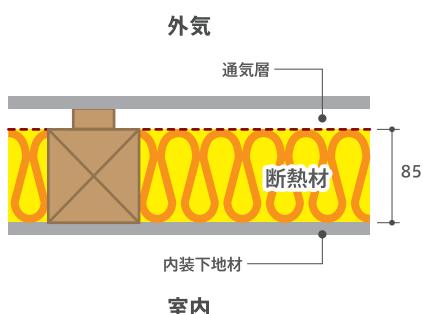
という2つの方法があります。

### ① 部位の熱貫流率の計算例

表面抵抗を含めた各層構成の熱抵抗を合算し、一般部(断熱材部)と

熱橋部(木下地部)の面積比率を勘案して平均の熱貫流抵抗、

さらに平均の熱貫流率を求めます。



	面積比率⇒		一般部 (断熱材部)	熱橋部 (木下地部)
			0.83	0.17
材 料	厚さ (m)	熱伝導率入 [W/(m·K)]	熱抵抗 R [m <sup>2</sup> ·K/W]	熱抵抗 R [m <sup>2</sup> ·K/W]
外気側表面熱伝達抵抗(通気層) Ro	—	—	0.11	0.11
高性能グラスウール断熱材16K相当	0.085	0.038	2.237	なし
木材	0.085	0.12	なし	0.7083
室内側表面熱伝達抵抗 Ri	—	—	0.11	0.11
		Ru	2.457	0.928
		1/Ru	0.407	1.077
		1/Ru (断熱部(一般部)、熱橋部平均)	0.521	
		U: 热貫流率	0.53 [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	

### ② 部位別仕様表の一例

一般部(断熱部)の熱抵抗などを元に、部位別仕様表(あらかじめ構法別に準備された一覧表)や、部位別仕様表登録データベースから引用することで、熱貫流率の計算を簡単に済ますことができます。

木造住宅 充填断熱工法の仕様例			
部位	熱貫流率 [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	仕様の詳細	断面構成図
外壁	0.35	軸組の外側にRが1.3以上の断熱材(厚さ25mm以上)を張り付け、かつ、軸組の間にRが2.2以上の断熱材(厚さ100mm以上)を充填した断熱構造とする場合	
	0.53	軸組の間にRが2.2以上の断熱材(厚さ85mm以上)を充填した断熱構造とする場合	
	0.92	土壁(厚さ50mm以上)の外側で軸組の間にRが0.9以上の断熱材(厚さ20mm以上)を充填した断熱構造とする場合。	

部位別仕様表登録データベースはこちらから利用できます

一般社団法人 住宅性能評価・表示協会 <https://www.hyoukakyoukai.or.jp/>

#### 地域ごとの部位別熱貫流率(U値)、断熱仕様例、および設備仕様の目安

(注)平成25年省エネ基準の設計施工指針(附則)に定められた、「当分の間、用いることができる」とされている仕様基準に基づいて例示している。

(断熱材、設備は一例です。)  
(木造住宅・充填断熱の場合。U値の単位は、W/m<sup>2</sup>・K)

U值 → ≤ 0.00  
(单位:W/m<sup>2</sup>·K)

部位・設備	地域区分	1地域	2地域	3地域	4 地域	5地域	6地域	7地域	8地域
天井		≤0.17 吹込み用グラスウール(13K相当、18K相当)⑦300、または吹込み用ロックウール(25K相当)⑦285、など			≤0.24	高性能グラスウール断熱材(10K相当)⑦200、(高性能16K相当)⑦155、またはA種ポリエチレンフォーム保温板1種1号、2号⑦180、など			
外壁		≤0.35 A種押出法ポリスチレンフォーム保温板3種b⑦105、A種フェノールフォーム保温板1種1号、2号⑦75、など			≤0.53	高性能グラスウール断熱材(16K相当)⑦85、またはA種押出法ポリスチレンフォーム保温板3種b⑦65、など			
床	外気に接する床	≤0.24 高性能グラスウール断熱材(16K相当)⑦200、またはA種押出法ポリスチレンフォーム保温板3種b⑦150、など		≤0.34	高性能グラスウール断熱材(32K相当)⑦80+42、またはA種押出法ポリスチレンフォーム保温板3種b⑦100、など				
	その他の床	≤0.34 高性能グラスウール断熱材(16K相当)⑦50+100 またはA種押出法ポリスチレンフォーム保温板3種b⑦100、など		≤0.48	高性能グラスウール断熱材(32K相当)⑦80、またはA種押出法ポリスチレンフォーム保温板3種b⑦65、など				
土間等の外壁	外気側	≤0.37 A種押出法ポリスチレンフォーム保温板3種b⑦115、または、A種フェノールフォーム保温板1種1号、2号⑦90、など		≤0.53	A種ポリエチレンフォーム保温板1種1号、2号⑦80、A種押出法ポリスチレンフォーム保温板3種b⑦55、または、A種フェノールフォーム保温板1種1号、2号⑦40、など				
	その他	≤0.53 A種押出法ポリスチレンフォーム保温板3種b⑦55、または、A種硬質ウレタンフォーム保温板1種⑦45、など		≤0.76	A種ポリエチレンフォーム保温板1種1号、2号⑦25、A種押出法ポリスチレンフォーム保温板3種b⑦15、またはA種ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板4号⑦25など				
窓／ドア	開口部比率の区分「い」	≤2.91 窓：金属製熱遮断構造具に低放射複層ガラス(A10)を入れたもの ドア：断熱フラッシュ構造扉で枠が金属製熱遮断構造、ガラス部は複層ガラス(A10) 1～3地域における「い」の開口部比率:0.07未満	≤4.07 「は」5～同じ水	7地域と準のもの	≤6.51 窓：金属製建具に単板ガラスを入れたもの ドア：ハニカムフラッシュ構造扉で、ガラス部は複層ガラス(A4)	付属部材または庇、軒付きの開口部(窓)	4～8地域における「い」の開口部比率:0.08未満	付属部材または庇、軒付きの開口部(窓)	
	開口部比率の区分「ろ」	≤2.33 窓：金属とプラスチックの複合材料製建具に低放射複層ガラス(A10)を入れたもの ドア：断熱フラッシュ構造扉で枠が金属製熱遮断構造、ガラス部は低放射複層ガラス(A10) 1～3地域における「ろ」の開口部比率:0.07以上0.09未満	≤3.49 窓：金属建具+低放 ドア：フラッシュ構造 +ガラス部は 射複層ガラス(A10) 扉+金属製熱遮断構 複層ガラス (A12)		≤4.65 窓：金属製建具に複層ガラス(A4)を入れたものに、庇、軒付き ドア：木製扉で枠が金属製、ガラス部は複層ガラス(A4) 4～8地域における「ろ」の開口部比率:0.08以上0.11未満		付属部材付きの開口部(窓)		
	開口部比率の区分「は」	≤1.90 窓：金属製熱遮断構造具に低放射複層ガラス(A10)を入れたもの ドア：高断熱フラッシュ構造扉で枠が金属製熱遮断構造、ガラス部は低放射複層ガラス(G12) 1～3地域における「は」の開口部比率:0.09以上0.11未満	≤2.91 「い」1～同じ水	3地域と準のもの	≤4.07 窓：金属製建具に低放射複層ガラス(A4)日射遮蔽型 ドア：フラッシュ構造扉で、ガラス部は複層ガラス(A4) 4～8地域における「は」の開口部比率:0.11以上0.13未満	低放射複層ガラス(A4) 日射遮蔽型の使用と、 庇、軒の設置			

居室暖房	居室のみを連続運転する場合、石油熱源機を用いた温水暖房用パネルラジエーターであって、JIS効率83.0%以上の機器	居室のみを間歇運転する場合、ルームエアコンであって、一定以上の効率の機器。 暖房能力2.5 kWで消費電力450Wのエアコンなど。( 判定式: 暖房能力 / 消費電力 $\geq -0.321 \times$ 暖房能力 (kW) + 6.16 )
居室冷房	居室のみを間歇運転する場合、ルームエアコンであって、一定以上の効率の機器。冷房能力2.2kWで消費電力450Wのエアコンなど。( 判定式: 冷房能力 / 消費電力 $\geq -0.504 \times$ 冷房能力 (kW) + 5.88 )	
全般換気	比消費電力が、 $0.3 \text{ (W/(m}^3/\text{h})$ 以下である機器 (比消費電力:消費電力 ÷ 風量)	
照 明	非居室には、白熱灯以外の機器。	
給 湯	石油給湯機であって、JISに基づくモード熱効率が81.3%以上の機器	ガス給湯機であって、JISに基づくモード熱効率が78.2%以上の機器
創エネ	太陽光発電の設置(発電量(=自家消費分+売電分)のうち、「自家消費分」が太陽光発電による一次エネルギー削減量となる)	

## ■ ご自身で計算できるよう、 Webプログラムが用意されています。

インターネット上で動く、一次エネルギー消費量と外皮の計算プログラムが公表されており、だれでも無料で使えるようになっています。このプログラムを動かしてみると、どのような項目が結果に影響するかが、よくわかります。

一次エネルギー消費量の計算結果の表示画面



WEB計算支援プログラムによる一次エネルギー消費量の表示例



詳しくは、こちらをご検索ください。

独立行政法人建築研究所

<http://www.kenken.go.jp/becc/>

一般社団法人日本サステナブル建築協会  
<http://lowenergy.jsbc.or.jp/top/>

一次エネルギー消費量の計算結果シート

1. 建物の特徴	
床面積	120.08 m <sup>2</sup>
総面積	120.08 m <sup>2</sup>
日射地域	A 3
省エネ基準値	81.4 GJ
低炭素基準値	75.4 GJ

2. 施設設備	
暖冷房	壁付け給気型ファンまたは壁付け排気型ファン
換気	採用しない
給湯	電気ヒートポンプ給湯機 太陽熱：利用しない
照明	設置する
発電	太陽光： 4 kW コジェネ：なし