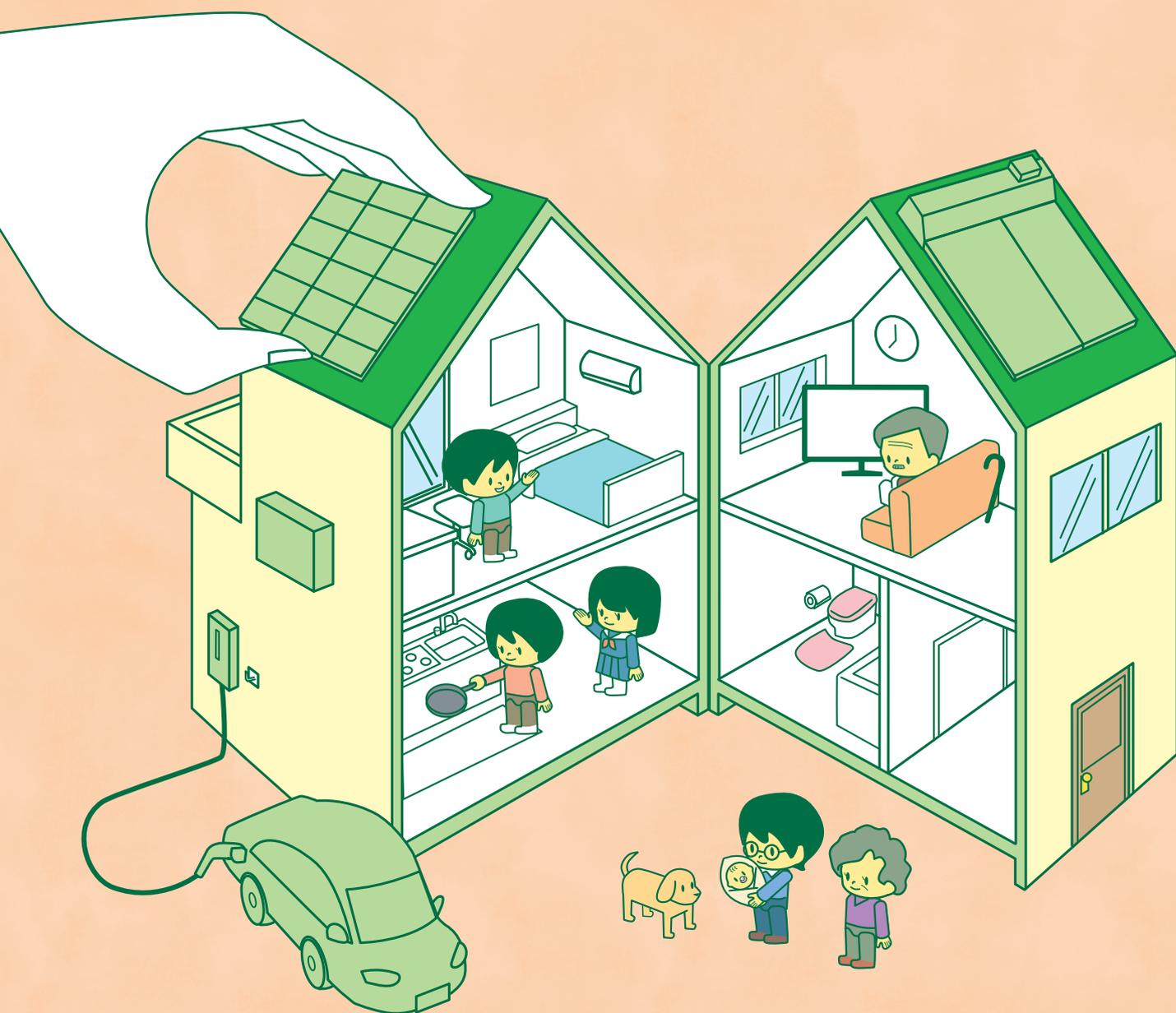


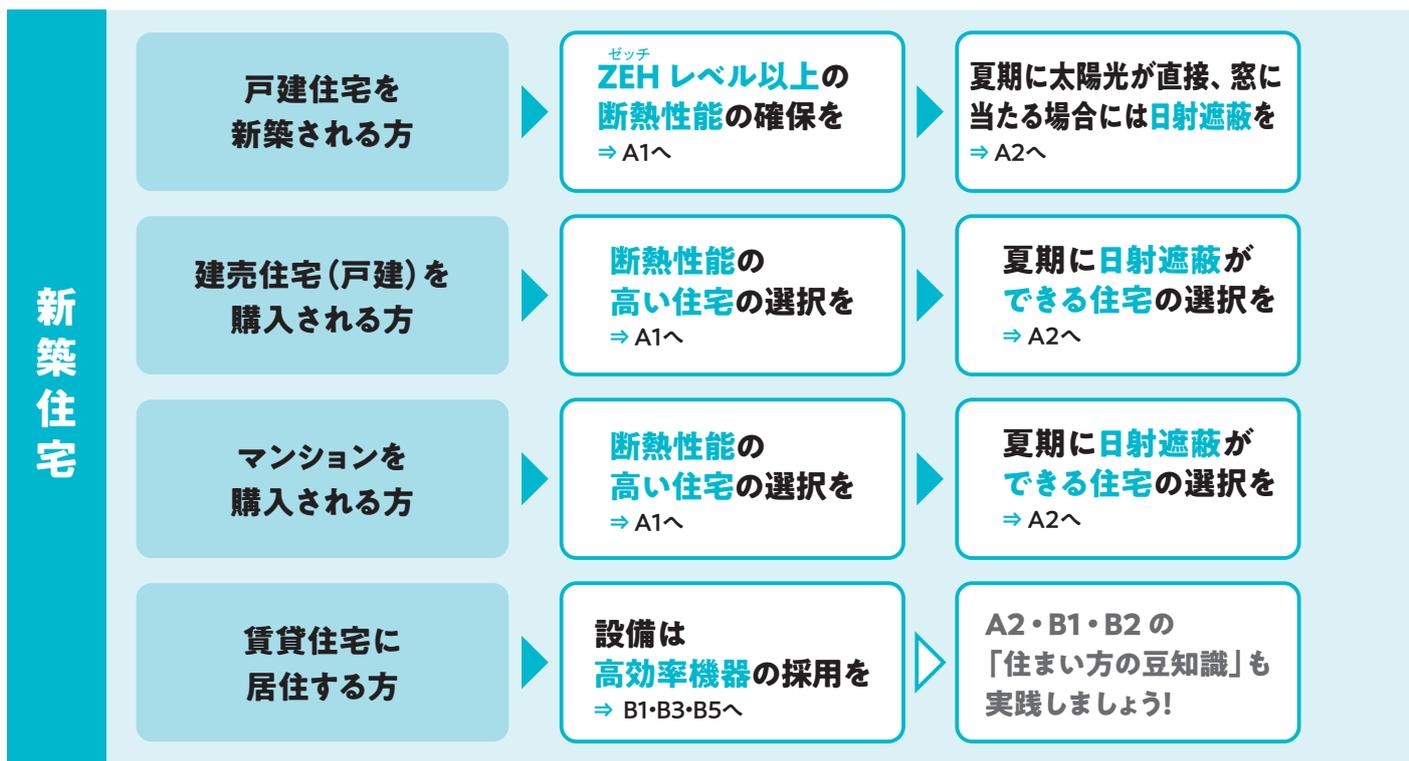
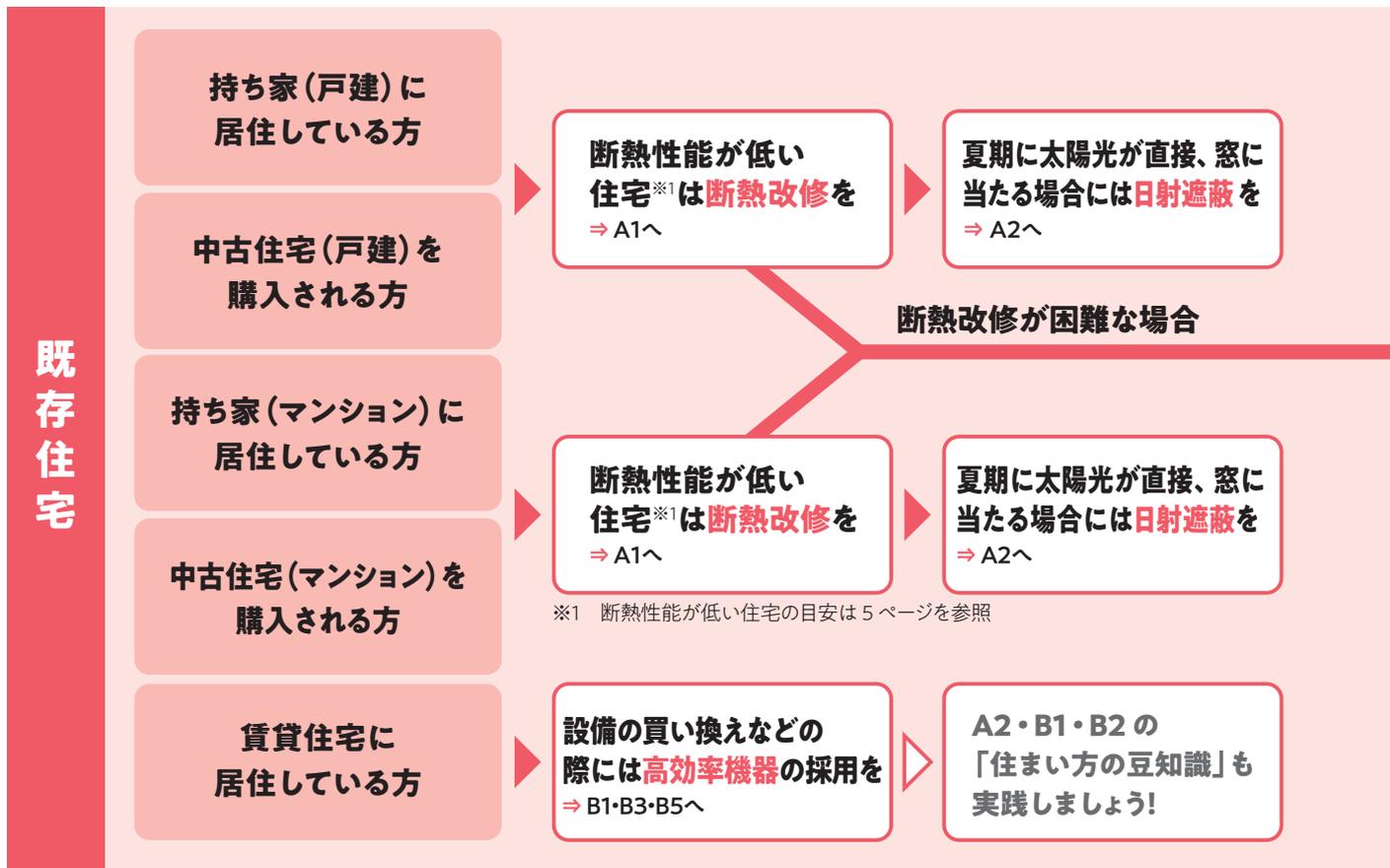
# あいちの住宅のつくり方

## —— 技術ガイド編 ——



# 1 あなたができるカーボンニュートラルにつながるActionをチェックしよう!

○本ガイドブックでは、カーボンニュートラルにつながるActionとして、22ページの「A1断熱」から57ページの「D4微気候形成」までの取組を掲載しています。  
 ○あなたができるカーボンニュートラルにつながるActionをチェックして、該当する項目を取り組みましょう。





分譲マンションは「共用部分」と「専有部分」に分かれています。  
「共用部分」は個人の判断で改修できないため、「共用部分」か「専有部分」か  
分からないときは管理会社などに確認しましょう!

設備の買い換えなどの  
際には**高効率機器**の採用を  
⇒ B1~B5へ

日照条件が良い場合には  
**太陽エネルギーの活用**を  
⇒ C1・C2へ

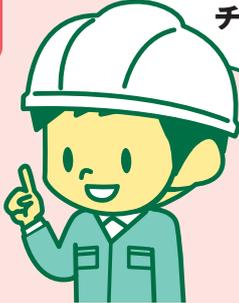
他の改修と併せて  
**長寿命化など  
様々な環境配慮**を  
⇒ D1~D4へ

**省エネ性能の高い住宅に住み替えを**

設備の買い換えなどの  
際には**高効率機器**の採用を  
⇒ B1~B5へ

他の改修と併せて  
**長寿命化など  
様々な環境配慮**を  
⇒ D1~D3へ

お住まいの  
住宅のタイプに  
あわせて該当項目を  
チェックしてね!



設備は  
**高効率機器**の採用を  
⇒ B1~B5へ

日照条件が良い場合には  
**太陽エネルギーの活用**を  
⇒ C1・C2へ

さらに**長寿命化など  
様々な環境配慮**を  
⇒ D1~D4へ

設備<sup>※2</sup>は  
**高効率機器**の採用を  
⇒ B1~B5へ

日照条件が良い場合には  
**太陽エネルギーの活用**を  
⇒ C1・C2へ

購入後、何年後か先の改修  
などの際に長寿命化など様々な  
環境配慮に取り組みましょう!  
⇒ D1~D4へ

設備<sup>※2</sup>は  
**高効率機器**の採用を  
⇒ B1~B5へ

購入後、何年後か先の改修  
などの際に長寿命化など様々な  
環境配慮に取り組みましょう!  
⇒ D1~D3へ

※2 購入時に据え付けられている設備は買い替えの際に

## 2 建物でできることを実践しよう! ~建築計画~

## A1 断熱

カーボンニュートラルにつなぐAction  
~冷暖房エネルギー削減のために~3 すべての人に  
健康と福祉を11 住み続けられる  
まちづくりを

## 既存住宅

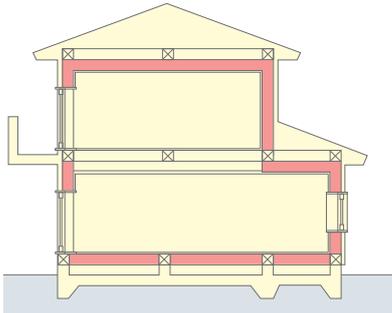
- 断熱性能が低い住宅は、断熱改修をしましょう!
- 断熱改修が困難な場合は、断熱性能の高い住宅に住み替えましょう!

## 新築住宅

- ZEH レベル以上の断熱性能を選択しましょう!  
(建売住宅やマンションの場合は、現行省エネ基準以上の断熱性能を有する住宅の選択を!)

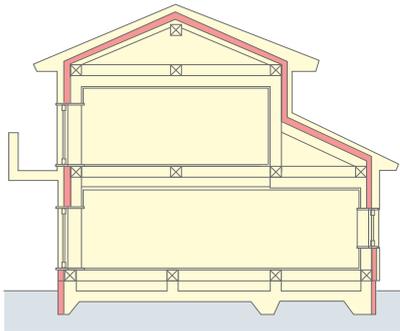
## 住宅本体の断熱

断熱材<sup>④</sup>の施工方法は大きく分けて<sup>じゅうてん</sup>充填断熱工法、<sup>そとばり</sup>外張断熱工法、<sup>うちばり</sup>内張断熱工法があります。



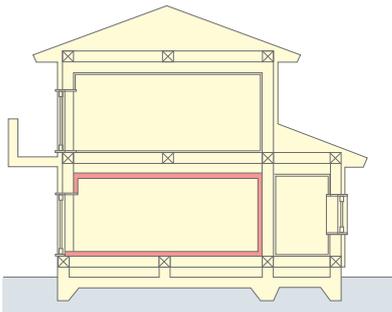
## 充填断熱工法

外壁などの部材内部に断熱材を充填する工法です。改修の場合、天井や床下は比較的簡単に行えますが、壁は外装や内装の撤去が必要のため大掛かりな工事となりやすい工法です。



## 外張断熱工法

外壁などの部材の外側に断熱材を設ける工法です。充填断熱に比べ断熱層を連続させやすいなど安定した性能が発揮できます。改修の場合、屋根や壁の撤去などが必要のため、大掛かりな工事となる工法です。住宅全体を改修する場合に適しています。



## 内張断熱工法

室内側に断熱材を設ける工法です。住宅の部分的な改修に適した工法です。室内側に断熱材を設置するため、改修前よりも室内が狭くなります。

出典：改修版 自立循環型住宅への設計ガイドライン（一般財団法人 住宅・建築SDGs推進センター）



設計者や  
施工業者などと  
相談して最適な  
断熱材を選ぼう

断熱材には色々なものがあり、素材、形状、用途は様々です。

### 繊維系断熱材

#### グラスウール

- ガラスを溶融して綿状に繊維化し、バインダーなどを加えフェルト状、ボード状、ばら状に加工した断熱材です。
- 床・壁・天井と住宅のほとんどの部位に使用可能です。
- 不燃性、遮熱性、吸音性があります。



#### ロックウール

- 鉱物原料等を溶融して綿状に繊維化し、バインダーなどを加えフェルト状、ボード状、ばら状に加工した断熱材です。
- 床・壁・天井と住宅のほとんどの部位に使用可能です。
- 撥水性、不燃性、耐熱性、吸音性があります。



#### セルローズ ファイバー

- 新聞紙などを繊維状に裁断し、防燃材、その他の添加物を混入してばら状にした断熱材です。
- 壁・天井等の断熱材として使うことができます。
- 吸音性、湿気を吸放出する機能があります。



#### インシュレーション ファイバー

- 木材などの植物繊維を、マット状、ボード状に成形した断熱材です。
- 床・壁・天井・屋根等の断熱材として使うことができます。
- 吸音性、湿気を吸放出する機能があります。



### 発泡プラスチック系断熱材

#### ビーズ法 ポリスチレン フォーム

- ポリスチレン等に発泡剤、難燃剤及び添加剤を加えた発泡性ビーズを、金型内で発泡成形した断熱材です。
- 外張断熱工法や床・基礎の断熱に適した断熱材です。
- 耐水性、耐湿性があります。



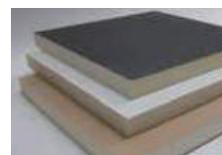
#### おしだしほう 押出法 ポリスチレン フォーム

- ポリスチレン等に発泡剤、難燃剤及び添加剤を溶融混合し、連続的に押出発泡成形したボード状の断熱材です。
- 外張断熱工法や床・基礎の断熱に適した断熱材です。
- 耐水性、耐湿性があります。



#### 硬質ウレタン フォーム

- ポリイソシアネート、ポリオール及び発泡剤を主剤として、発泡成形したボード状の断熱材の他、上記主剤を施工現場で混合し、施工箇所に直接吹き付けて使用する現場発泡品があります。
- ボード状の製品は外張断熱工法に、現場発泡品は自己接着性を有するため、隙間塞ぎや複雑な構造物でも隙間のない連続的な断熱層を形成することができます。



#### ポリエチレン フォーム

- ポリエチレン等に発泡剤及び添加剤を混合して、発泡成形したボード状の断熱材です。
- 床、壁などのほか、屋根や屋上、配管カバーなどの断熱・防水と用途も多彩です。また柔軟性があるため、他の発泡プラスチック系断熱材と比べると隙間なく施工することが可能です。
- 高い耐吸湿・耐吸水性があります。



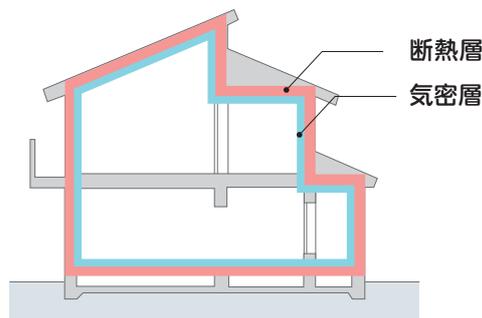
#### フェノール フォーム

- レゾール樹脂、発泡剤及び硬化剤を主剤として、主に成形面材の間で発泡成形した、ボード状の断熱材です。
- 外張断熱工法や床の断熱に適した断熱材です。
- 発泡プラスチック系断熱材の中では防火性にも優れています。



## 気密層・断熱層を連続させることが重要です

建物の断熱性能を向上させるために、気密層を連続させて気密性能を高めるとともに、断熱材を隙間なく連続させましょう。

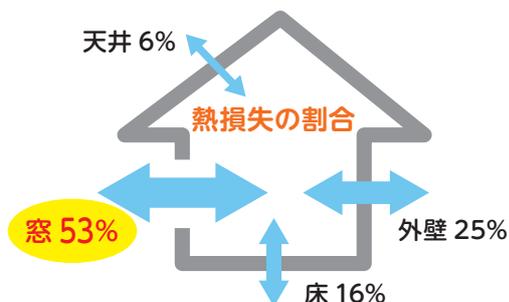


連続性が損なわれると、熱損失が増大するだけでなく、室内側表面温度が低下するので不快な環境となり、表面結露発生にも繋がるよ

## 開口部の断熱

### 開口部の断熱性能を向上させましょう

窓などの開口部からの熱の出入りが最も多いため、複層ガラスや断熱サッシを採用して開口部の断熱性能を向上させましょう。



窓からの熱損失が半分以上を占めているよ

#### ■試算条件

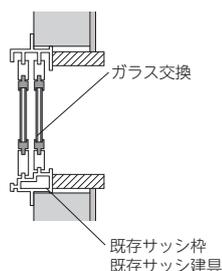
- ・現行省エネ基準に適合する木造2階建て延べ面積120㎡プランで天井、外壁などの熱損失割合を試算(愛知県建築局)

## 既存住宅における開口部の改修工法

### アタッチメント工法

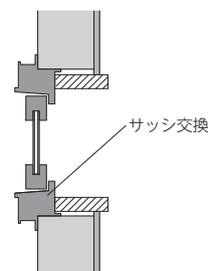
既存サッシ枠は交換せずに、ガラスだけを高性能ガラスに交換する工法です。

サッシ枠は既存のままとなるため、気密性は改修前と変わりません。



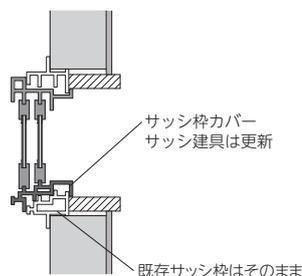
### カット工法

外壁の一部をカットして既存サッシを取り除き、新しいサッシを取り付ける工法です。



### カバー工法

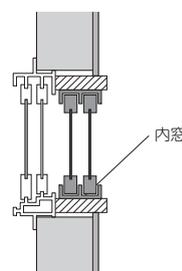
既存サッシ枠に新しいサッシ枠をかぶせる工法です。外壁を傷めずに施工ができます。かぶせた厚み分窓面積が小さくなります。



### 二重化工法(内窓設置)

室内側に内窓を取り付ける工法です。窓の改修工事では最も普及しています。

窓まわりが重くなるため窓台の劣化や腐朽などがないか、確認する必要があります。



図の出典：住宅の省エネルギー設計と施工2023 4～7地域版(一般社団法人 木を活かす建築推進協議会)

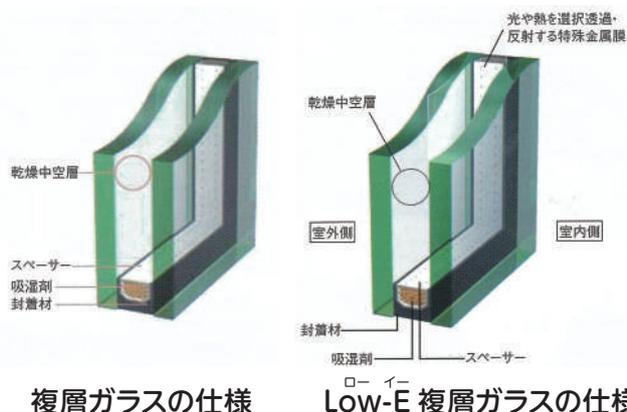
二重化工法は躯体工事がいらなため、短時間で簡単に施工できるとともに、窓が二重となるため、防犯にも効果があります



## 複層ガラス

複層ガラスとは、ガラスとガラスの間に乾燥中空層をもち、ガラス1枚(単板ガラスと言います)に比べて断熱性能が格段に向上します。

さらに断熱性能を高めるためにガラス表面に特殊金属膜をコーティングした低放射ガラスを使った複層ガラス(Low-E複層ガラス)、中空層にアルゴンガスを充填したガス入りLow-E複層ガラス、中空層を真空にした真空ガラスなどがあります



複層ガラスの仕様

Low-E 複層ガラスの仕様

出典: HEAT20設計ガイドブック (HEAT20設計ガイドブック作成WG)

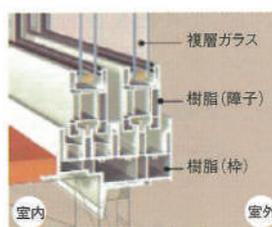
## 断熱サッシ

一般的なサッシはアルミ製ですが、断熱サッシとして、アルミ樹脂複合製サッシ、樹脂製サッシ、木製サッシがあります。



### アルミ製サッシ

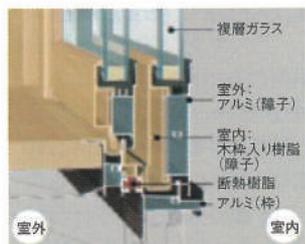
一般的な構造。最近では、枠の室内側に樹脂材を設置し、枠に発生する結露を発生しにくくするものが増えています。



### 樹脂製サッシ

(プラスチック製)

樹脂材料で構成された構造。断熱性に優れています。



### アルミ樹脂複合製サッシ

(金属製とプラスチック製の複合構造)

アルミ製の室内側に樹脂材を配している構造。室内側からは、一見樹脂製サッシに見えます。樹脂を木調に色づけすることもでき、デザイン性にも配慮されています。

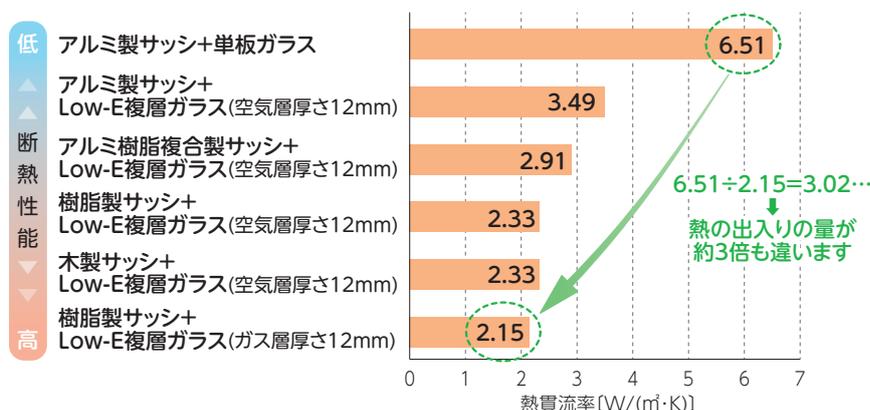


### 木製サッシ

木材で構成された構造。断熱性に優れています。

出典: HEAT20設計ガイドブック (HEAT20設計ガイドブック作成WG)

## 開口部の仕様別の熱貫流率(U値)<sup>ユ</sup>



U値が小さいほど断熱性能が高いよ



資料: 建具とガラスの組合せによる開口部(窓・ドア)の熱貫流率表(断熱建材協議会)

## 断熱改修に係る留意事項

## 1 断熱改修を行う際、住宅全体の改修が理想ですが、部分的な改修も効果的です。

- ・在室時間の長い部屋(LDKなど)を部分的に改修することも有効です。
- ・世帯構成の変化で生活領域が縮小した場合、1階だけを部分的に改修することも考えられます。



## 2 部分改修する場合、ヒートショックのリスクに注意しましょう。

- ・脱衣室や浴室など、改修範囲外にある部屋では、暖房設備の設置などヒートショックに対する対策を検討しましょう。

3 断熱改修は、耐震改修<sup>用</sup>やバリアフリー改修<sup>用</sup>と一緒にいきましょう。

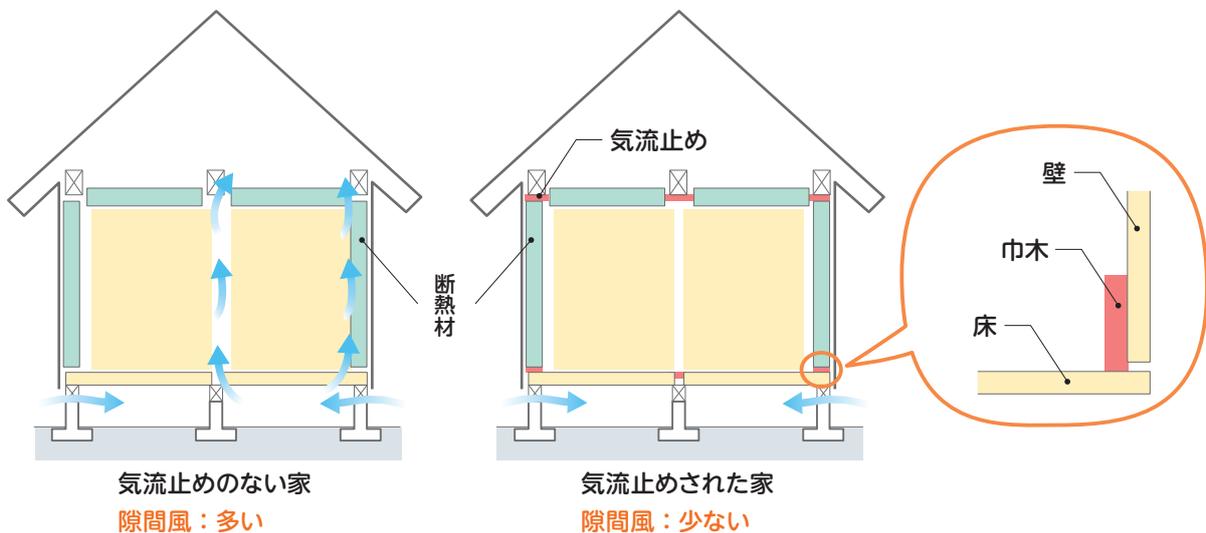
- ・一度に複数の改修を行うことで、手間と時間を節約し、工事費を抑えることができます。

## 4 開口部からの熱の出入りに着目し、改修を行いましょう。

- ・窓などの開口部の断熱性能向上が重要です。
- ・改修検討時には、現状の窓が大きすぎではないか、隣地の建物が近くて眺望も期待できない箇所に大きな窓がついていないかなど、窓の大きさについても再検討しましょう。

## 5 断熱性能が低い既存住宅では隙間が多いため、隙間風防止の改修も検討しましょう。

- ・冬期の隙間からの漏気(隙間風)は住まい手に直接不快感や足元の寒さをもたらします。
- ・気流止めや巾木による気密化、サッシの調整やパッキンの交換などが対策としてあげられます。



## 6 断熱改修の記録を保管しましょう。

- ・改修図面やどこにどのような断熱材を使ったなどの記録を保管することが重要です。
- ・外観からは断熱改修箇所や使用された断熱材は分からないため、売買時にその価値を適正に評価するためにも、改修記録の保管は重要です。

## 既存住宅、新築住宅が目指すべき断熱性能

断熱性能はUA値、U値で示されます

断熱性能は、外皮平均熱貫流率(UA値)<sup>※1</sup>で確認する方法と天井、外壁などの各部位の熱貫流率(U値)で確認する方法があります。

※1 「外皮平均熱貫流率(UA値)」の算定方法は61ページ参照  
UA値の単位はW/(㎡・K)



UA値、U値とも  
値が小さいほど  
断熱性能が高いよ



### 断熱性能が低い既存住宅に住んでいる方

断熱性能が低い住宅の目安は5ページ参照

住宅全体の改修により  
UA値=0.6以下とすることが理想です

※ 住宅全体の改修によりUA値=0.6以下とすることが理想ですが、部分的な改修をする場合には、改修する部位のU値を下表に示す値以下としましょう。



### 新築住宅を計画される方

ZEHレベルのUA値=0.6を選択し、可能であればさらに上位を目指しましょう

※ 断熱性能をUA値で確認する場合、ZEHレベルのUA値=0.6を選択し、可能であればさらに上位のUA値=0.46、UA値=0.26を目指しましょう。断熱性能を各部位のU値で確認する場合、下表に示す値以下としましょう。



### 建売住宅やマンションを購入される方

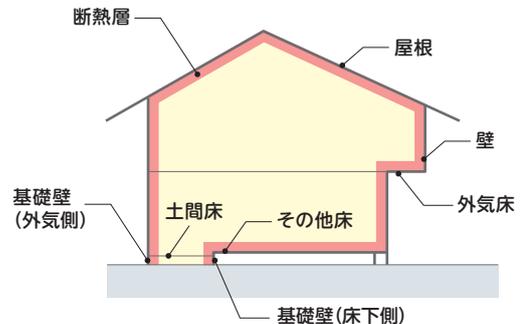
少なくとも現行省エネ基準以上の断熱性能を有する住宅を選択しましょう

※ 断熱性能がZEHレベル以上の住宅を選択することが望ましいですが、建売住宅などではZEHレベル以上の住宅は少ないと考えられることから、少なくとも現行省エネ基準以上の断熱性能を有する住宅を選択しましょう。

## 構造別部位別熱貫流率(U値)

単位:W/(㎡・K)

部位	構造	木造戸建住宅または鉄骨造戸建住宅	木造マンションまたは鉄骨造マンション
屋根または天井		0.22	0.58
壁		0.44	0.62
外気床		0.34	0.40
その他床		0.48	0.57
基礎壁(外気側)		0.52	1.22
基礎壁(床下側)		1.01	2.54
窓		2.30	2.90



単位:W/(㎡・K)

部位	断熱材の施工法	構造	
		鉄筋コンクリート造戸建住宅	鉄筋コンクリート造マンション
屋根または天井	内断熱	0.16	0.56
	外断熱	0.14	0.58
	両面断熱	0.22	
壁	内断熱	0.26	0.70
	外断熱または両面断熱	0.42	0.86
外気床	内断熱または両面断熱	0.39	0.62
	外断熱	0.29	0.45
その他床	内断熱または両面断熱	0.61	0.90
	外断熱	0.46	0.66
基礎壁(外気側)		0.52	1.22
基礎壁(床下側)		1.01	2.54
窓		2.30	2.90

資料：住宅部分の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関する誘導基準及び一次エネルギー消費量に関する誘導基準（令和4年11月7日国土交通省告示第1106号）

## 既存住宅の断熱性能向上によるエネルギー削減効果および温熱環境改善効果

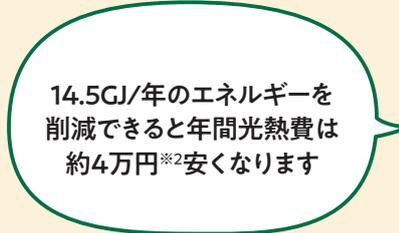
木造2階建て延べ面積120㎡プランで、1階LDKと2階寝室を部分改修した場合の暖房エネルギー消費量削減効果と暖房期の温熱環境改善効果を試算(愛知県建築局)すると以下のとおりとなります。

### 暖房エネルギー消費量削減効果

- ・1階LDK 13.5GJ/年削減
- ・2階寝室 1.0GJ/年削減

### 暖房期の温熱環境改善効果

- ・1階LDK 最低室温が3.2℃上昇
- ・2階寝室 最低室温が5.8℃上昇



14.5GJ/年のエネルギーを削減できると年間光熱費は約4万円<sup>※2</sup>安くなります

※2 全国統一の燃料単価(電気27円/kWh)で試算(愛知県建築局) 試算結果であるため、実際の光熱費の削減を保証するものではありません。

### 部分改修条件

- ・1階LDK 外壁を無断熱→高性能グラスウール16K105mm以上 窓をアルミ製(単板ガラス)→樹脂製(Low-E複層ガラス)
- ・2階寝室 天井を無断熱→高性能グラスウール16K168mm以上 外壁を無断熱→高性能グラスウール16K105mm以上 窓をアルミ製(単板ガラス)→樹脂製(Low-E複層ガラス)

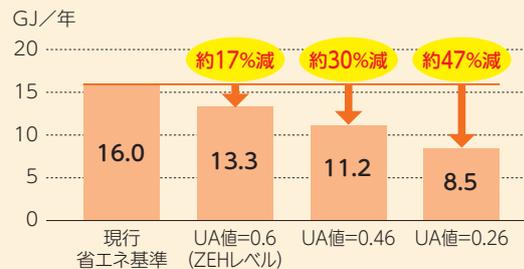
## 新築住宅の断熱性能向上によるエネルギー削減効果及び温熱環境改善効果

木造2階建て延べ面積120㎡プランで、断熱性能を向上させた場合の暖房エネルギー消費量削減効果と暖房期の温熱環境改善効果を試算(愛知県建築局)すると以下のとおりとなります。

### 暖房エネルギー消費量削減効果

- 断熱性能ごとの暖房エネルギー消費量は以下のとおり。

- ・断熱性能が現行省エネ基準 16.0GJ/年
- ・断熱性能がUA値=0.6(ZEHレベル) 13.3GJ/年
- ・断熱性能がUA値=0.46 11.2GJ/年
- ・断熱性能がUA値=0.26 8.5GJ/年



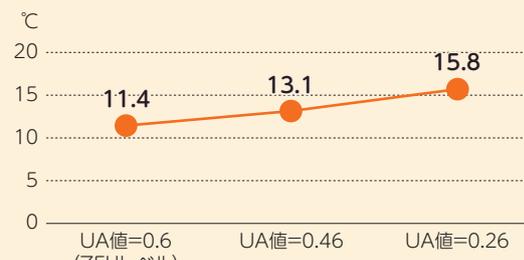
年間の暖房エネルギー消費量

### 暖房期の温熱環境改善効果

- 断熱性能の良し悪しが最も顕著に現れるのが暖房期の住宅内の最低温度であり、住宅内で室温が最低になるのは、朝方(暖房運転開始直前)の洗面所やトイレなどの住宅北側の非暖房室となります。

- 断熱性能ごとの住宅北側の非暖房室の体感温度は以下のとおり。

- ・断熱性能がUA値=0.6(ZEHレベル) 11.4℃
- ・断熱性能がUA値=0.46 13.1℃
- ・断熱性能がUA値=0.26 15.8℃



非暖房室の体感温度

建物がしっかりと断熱されていれば、  
暖房していない部屋でも、  
暖房されている部屋からの熱の流入や  
部屋内部の発熱によって室温が向上し、  
住宅内の温度差を小さくすることができるよ



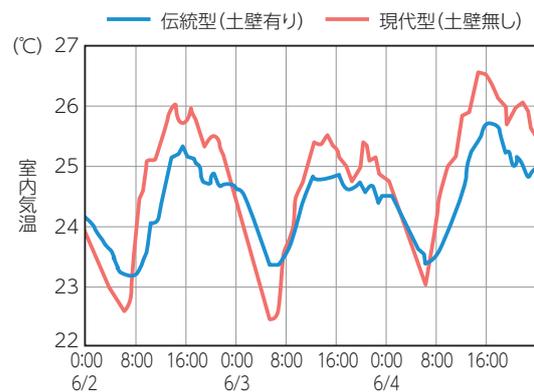
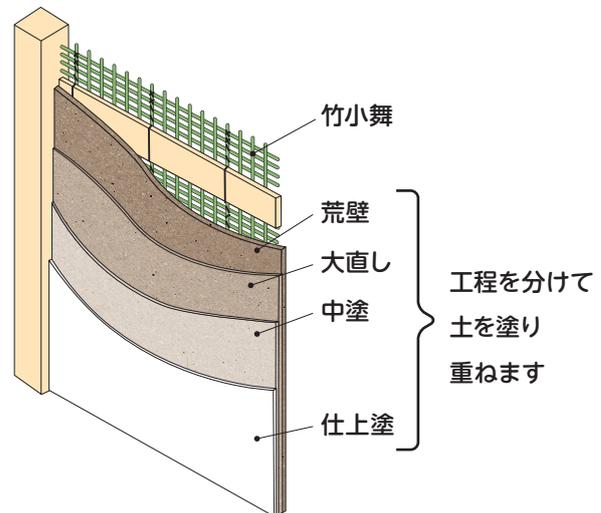
## 土壁 — 湿度を一定に保ち、熱を蓄える —

土壁は、日本の伝統的な壁材のひとつで、竹や木で組んだ格子に土を塗り重ねて作られます。この土壁は、空気中の水分を吸収・放出して部屋の中の湿度を一定に保つ働きがあります。そのため、湿度の高い季節でも過ごしやすく、健康的な室内環境を保つことができます。

また、土壁は温熱的な特徴も持っています。熱を蓄える性能、つまり熱容量が大きいので、一度温まった土壁は熱をなかなか逃がさず、室内の温度を一定に保ちやすくなります。そのため、土壁住宅と非土壁住宅の比較実測では、土壁住宅の室内気温変動が緩やかであることが確認されています。

ただし、日射にさらされると熱を吸収してしまい、一度温まった土壁の熱はなかなか逃げないため、土壁は日射にさらさないことが大切です。日射を遮ることで、夏場の室内の温度上昇を抑えることができます。

そんな土壁ですが、最近では再評価され、注目されるようになってきました。自然素材であるため、健康的な室内環境を作ることができ、長く使い続けることで土壁が味わい深くなるという魅力もあります。



土壁と新材の温熱環境シミュレーション  
(中間季における室内平均気温の変動)

出典：土壁を有する伝統的構法住宅の熱的特徴とこれを活かした自然共生型居住への展開 (宇野勇治)

## A2 日射遮蔽・日射取得

### カーボンニュートラルにつながるAction

～冷暖房エネルギー削減のために～

3 すべての人に健康と福祉を



11 住み続けられるまちづくりを



### 既存住宅

- 断熱改修と併せて、北面以外のガラスを「日射遮蔽型」にしましょう！  
(奥三河地方は、南面のガラスを「日射取得型」にしましょう！)
- 断熱改修と併せて、ブラインドなどの日射遮蔽部材<sup>®</sup>を採用しましょう！
- 断熱改修と併せて、夏期の日射を遮蔽できるように庇などを計画しましょう！
- 開口部や外壁付近に、つる性の植物をはわせて緑のカーテンをしましょう！

### 新築住宅

- 北面以外のガラスを「日射遮蔽型」にしましょう！  
(奥三河地方は、南面のガラスを「日射取得型」にしましょう！)
- ブラインドなどの日射遮蔽部材を採用しましょう！
- 夏期の日射を遮蔽できるように庇などを計画しましょう！
- 開口部や外壁付近に、つる性の植物をはわせて緑のカーテンをしましょう！
- 外構を緑化して、地表面での日射の照り返しを防ぎましょう！  
(建売住宅やマンションの場合は日射遮蔽できる住宅の選択を！)

### 開口部の日射遮蔽・日射取得

冷房エネルギーを削減し、快適性を向上させるために、窓などの開口部から入る日射を遮蔽しましょう。

#### 開口部の日射遮蔽手法と効果

開口部の日射遮蔽手法		概要	効果
1) 日射遮蔽に効果のある窓の選択		サッシおよびガラスに遮蔽性能の高いものを使うことによる日射遮蔽手法	中
2) 日射遮蔽部材を利用した開口部の日射遮蔽	外付け日射遮蔽部材	外付けブラインドなどの開口部の外側に設ける付属部材を利用した日射遮蔽手法で、全方位にわたって効果が期待できる	大
	内付け日射遮蔽部材	カーテンやブラインドなどの開口部の室内側に設ける付属部材を利用した日射遮蔽手法	小
3) 庇などを利用した開口部の日射遮蔽		庇を利用して開口部から侵入する日射を遮る手法で、取り付く方位と出寸法によって日射遮蔽の効果が変わる	南面で大

出典：温暖地版 自立循環型住宅への設計ガイドライン（一般財団法人 住宅・建築SDGs推進センター）



西日による日射は非常に強いことから、西面にはできるだけ、窓を設けないようにし、設ける場合には窓の面積は必要最小限とするとともに、しっかりと日射を遮蔽しましょう

## 日射遮蔽に効果のある窓を選択しましょう

北面以外の開口部のガラスには、日射熱取得率の値が0.49以下であるガラス(日射遮蔽型と言います)を採用することが基本です。

一方、北面の開口部のガラスには日射熱取得率の値が0.50以上であるガラス(日射取得型と言います)を採用しましょう。

ただし、奥三河地方においては、暖房設備の稼働時間が長いと考えられることから、暖房エネルギーを削減するために、南面の開口部のガラスに「日射取得型」のガラスを採用し、日射熱を積極的に取り入れることが有効と考えられます。なお、この場合、夏期は庇や軒による日射遮蔽が必須となります。

日射熱取得率とは、住宅内に日射がどの位入ってくるかを表したものであり、日射侵入率とも呼ばれています。この値が小さいほど、日射遮蔽性能が高いことになります。



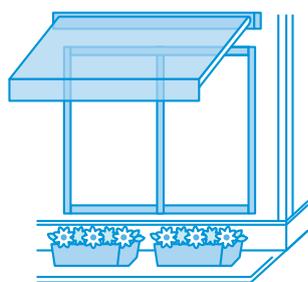
### ガラスの種類と特性

ガラスの種類	特性	効果
単板ガラス	最も一般的な透明の平板ガラスで日射をほとんど透過する	小
複層ガラス	2枚の板ガラスの間に乾燥空気を封入することで断熱性を高めたガラスであるが、日射のほとんどを透過する	小
日射取得型 Low-E複層ガラス	室内側のガラスに断熱性と保温効果に優れた特殊金属Low-E膜をコーティングした複層ガラスで、やや日射遮蔽効果がある	小～中
日射遮蔽型 Low-E複層ガラス	室外側のガラスに遮熱性と断熱性に優れた特殊金属Low-E膜をコーティングした複層ガラスで、日射遮蔽効果がある	中
ブラインド内蔵複層ガラス	複層ガラスの中空層にブラインドを組み込んだガラス。高い断熱効果とともに、ブラインドの開閉によって、光のコントロール効果も併せもっており日射遮蔽にも有効である	中～大

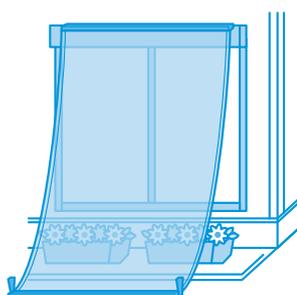
出典：温暖地版 自立循環型住宅への設計ガイドライン（一般財団法人 住宅・建築SDGs推進センター）

## 日射遮蔽部材を採用しましょう

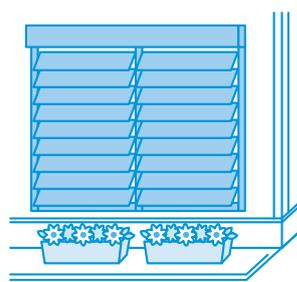
日射遮蔽部材には室外側に設置する外付け部材と、室内側に設置する内付け部材があります。内付け部材では、窓を透過して日射遮蔽部材の表面に当たる熱のほとんどが室内に入ってしまうため、外付け部材ほどの効果は期待できません。



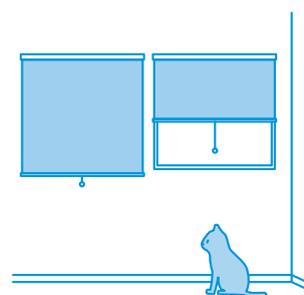
オーニング  
(外付け部材)



スクリーン  
(外付け部材)



ルーバー  
(外付け部材)



ロールスクリーン  
(内付け部材)

## 日射遮蔽部材の種類と特性

	日射遮蔽部材	特 性	効 果
外付け部材	スクリーン	開閉により日射と視線制御が可能であるが風に対して弱い	中～大
	すだれ	収納性・耐久性に劣るが安価	中～大
	オーニング	開口部と直接対面しないので眺望性がよい	中～大
	ブラインドシャッター	ブラインドとシャッターの機能を併せもつ高機能部材	大
	ブラインド	日射と視線制御の自由度が高いが風に対して弱い	大
	ルーバー	羽根は回転するが上下に稼働しない固定型	大
内付け部材	レースカーテン	日射と視線制御が可能、目の粗さや色によって日射遮蔽の効果は変わる	小
	ロールスクリーン	日射と視線制御が可能、色によって日射遮蔽の効果は変わる	小～中
	紙障子	日射と視線制御が可能、色によって日射遮蔽の効果は変わる	中
	ブラインド	日射と視線制御の自由度が高い、色によって日射遮蔽の効果は変わる	中

出典：温暖地版 自立循環型住宅への設計ガイドライン（一般財団法人 住宅・建築SDGs推進センター）

すだれやよしずは、日射遮蔽性能が高い外付け部材です。価格が安いので採用しやすく、劣化してもすぐに新しいものに交換することができます。新築の際には、すだれやよしずの取付け用フックを施工しておくといいでしょう。

既存住宅において、窓を二重化工法<sup>\*</sup>にて改修した場合、外窓と内窓の間にカーテンやブラインドなどの日射遮蔽部材を設置すると、室内側に設置するよりも日射遮蔽性能を向上させることができます。

<sup>\*</sup> 二重化工法については24ページ参照

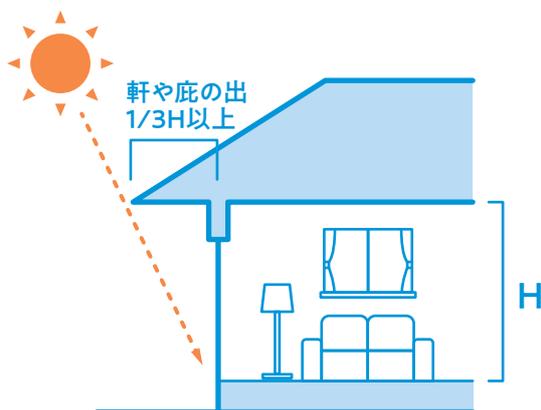


## 住まい方の豆知識

夏期は在宅時のみではなく外出する際にも、日射による室温上昇を防ぎ、冷房の効きを良くするために、ブラインドなどの日射遮蔽部材によって日射を遮蔽しておきましょう。

## 庇や軒を計画しましょう

太陽高度の高くなる南面では、庇や軒の出寸法を窓の下端から軒の下端までの高さの1/3以上とすることで、夏期の日射を有効に遮蔽できます。



太陽高度が低くなる東西面では、庇や軒のみでは南面ほど日射遮蔽効果が期待できないため、日射遮蔽部材を設置することが有効だよ

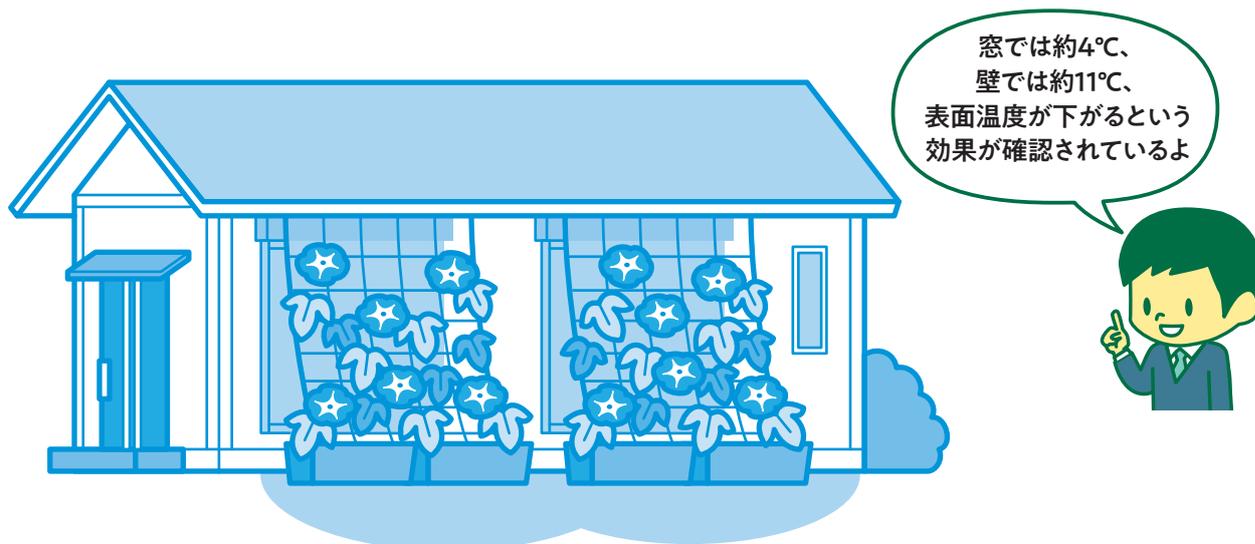


## その他の日射遮蔽

### 緑のカーテンをしましょう

開口部や外壁の日射遮蔽手法として、緑のカーテン=開口部や外壁の付近につる性の植物をはわせて日射を遮蔽する手法があります。

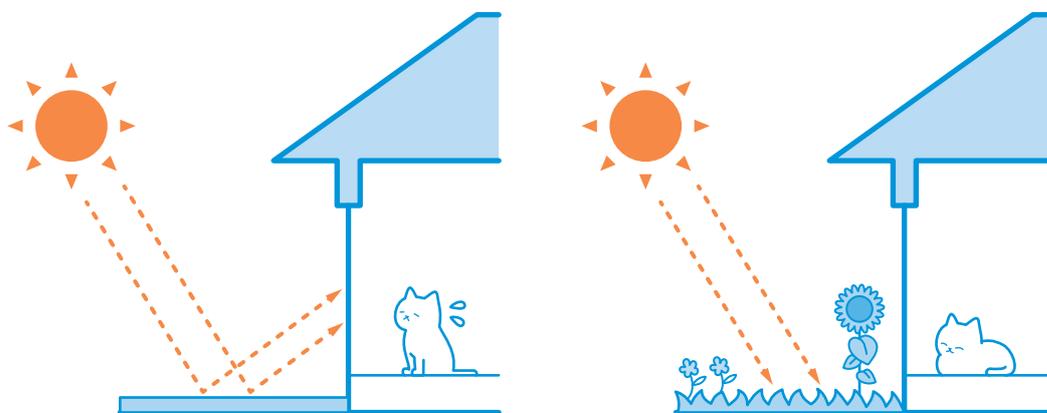
日射を遮蔽するとともに、植物の蒸散作用の際に発生する気化熱により、開口部や外壁と緑のカーテンの間の温度上昇を抑える効果があります。



### 日射の照り返しを防ぎましょう

地表面で日射が照り返すことにより、開口部を通して室内に日射熱が侵入します。

照り返し面はアスファルトやコンクリートとするのではなく、芝生などにより照り返しを防ぐことができます。



3 設備でできることを実践しよう! ~ 設備計画 ~

B1 冷暖房設備

カーボンニュートラルにつなぐAction  
~ 冷暖房エネルギー削減のために ~



既存住宅

- エアコンを買い換える際は、<sup>シーオーピー</sup>COPや<sup>エーピーエフ</sup>APFが高く、適切な能力のエアコンを選定しましょう!
- エアコンを買い換える際は、室外機の設置場所には注意しましょう!

新築住宅

- <sup>シーオーピー</sup>COPや<sup>エーピーエフ</sup>APFが高く、適切な能力のエアコンを選定しましょう!
- 室外機の設置場所には注意しましょう!

省エネ手法

高効率なエアコンを選定しましょう

エアコンの性能を表す指標には、COPとAPFによる表示があります。エアコンはCOPやAPFの値が大きい高効率な機器を選定しましょう。

COPやAPFの値は、  
エアコンのカタログなどに  
書かれているよ  
43ページの家電の省エネ  
ラベルも参考にしね



COP (Coefficient Of Performance: エネルギー消費効率)

エアコンの冷暖房能力を消費電力で除した値であり、値が大きいほど効率が良くなります。

$$\text{COP} = \text{定格冷房・暖房能力 (kW)} \div \text{定格消費電力 (kW)}$$

また、エアコンのエネルギー消費効率は、「い」、「ろ」、「は」に区分され、「い」が最も効率が良く、「は」が最も効率が悪くなります。

エアコンの「い」「ろ」「は」の区分

定格冷房能力 (kW)	定格冷房能力 (kW) ÷ 定格消費電力 (kW) の値		
	区分(い)	区分(ろ)	区分(は)
2.2以下	5.13以上	4.78以上((い)未満)	4.78未満
2.2を超え2.5以下	4.96以上	4.62以上(同上)	4.62未満
2.5を超え2.8以下	4.80以上	4.47以上(同上)	4.47未満
2.8を超え3.2以下	4.58以上	4.27以上(同上)	4.27未満
3.2を超え3.6以下	4.35以上	4.07以上(同上)	4.07未満
3.6を超え4.0以下	4.13以上	3.87以上(同上)	3.87未満
4.0を超え4.5以下	3.86以上	3.62以上(同上)	3.62未満
4.5を超え5.0以下	3.58以上	3.36以上(同上)	3.36未満
5.0を超え5.6以下	3.25以上	3.06以上(同上)	3.06未満
5.6を超え6.3以下	2.86以上	2.71以上(同上)	2.71未満
6.3を超える	2.42以上	2.31以上(同上)	2.31未満

## APF (Annual Performance Factor: 年間エネルギー消費効率)

1年間に必要な冷暖房能力の総和を1年間の消費電力量で除した値であり、値が大きいほど効率が良くなります。COPより実態に近い効率を示します。

$$\text{APF} = \text{1年間に必要な冷暖房能力総和 (kWh)} \div \text{1年間の消費電力量 (kWh)}$$

### 適切な能力のエアコンを選定しましょう

過大な能力のエアコンを選定すると、所定の室温になるまでの時間が短縮されて快適性は向上しますが、効率の低い運転の割合が増加します。

エアコンのカタログなどにある「畳数のめやす」または「おもに〇畳用」とは、ある断熱・気象・生活条件で算定したものであるため、この表記を目安にしてエアコンを選定すると、断熱性能の高い住宅では過大な能力となる可能性があります。

そのため、住宅から出入りする熱を計算<sup>※</sup>し、その結果から適切な能力のエアコンを選定することが理想です。

※ 木造2階建て延べ面積120㎡プランの2階寝室(8畳程度)で熱の出入りを試算(愛知県建築局)すると、断熱性能がZEHレベル(UA値=0.6)では冷房時の必要能力が約1.6kW、暖房時の必要能力が約1.4kWとなるため、「畳数のめやす7~10畳」または「おもに8畳用」ではなく、1ランク下の「畳数のめやす6~9畳」または「おもに6畳用」の機種(冷房能力2.2kW、暖房能力2.5kW)を選定すれば良い結果となります。

住宅の断熱性能を向上させることにより、能力の小さいエアコンにすることができます。冷暖房エネルギーの削減効果により、高断熱化に要した費用の一部を回収することができます。



### 住まい方の豆知識

冷房時における扇風機やサーキュレーターの利用は、気流感により体感温度を下げる効果があります。この効果によりエアコンの設定温度を高め設定することができます。冷房エネルギーを削減することができます。

### 室外機の設置場所などには注意しましょう

エアコンの室外機は、以下のように設置すると、能力が低下します。

#### ✕ 室外機の吹き出し口の前に物を置いたり、格子状の室外機カバーを設置する

▶ 室外機から熱を排出しにくくなり、能力が低下します

#### ✕ 室外機付近に十分なスペースがない

▶ 室外機から排出した熱をまた吸い込むことにより、熱を交換しにくくなり、能力が低下します

#### ✕ 夏期に直射日光が当たる場所に設置する

▶ 夏期に室外機付近が高温になることにより、熱を交換しにくくなり、能力が低下します

室外機は、直射日光が当たらない場所に設置するとともに、メーカーの据付説明書などに記載されている室外機付近の必要寸法を守って設置するようにしましょう。

### 海に近い地域での留意事項

機器を長く使うためには塩害に対する注意が必要であり、耐塩害仕様の機器を採用したり、潮風が当たらない場所に機器を設置しましょう。

## B2 給湯設備

### カーボンニュートラルにつなぐAction

～給湯エネルギー削減のために～

7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



11 住み続けられる  
まちづくりを



13 気候変動に  
具体的な対策を



#### 既存住宅

- 給湯機を買い換える際は、高効率給湯機を採用しましょう!
- 水まわりを改修する際は、サヤ管ヘッダー方式、節湯水栓、高断熱浴槽を採用しましょう!
- 水まわりを改修する際は、給湯配管の経路を短くしましょう!

#### 新築住宅

- 高効率給湯機を採用しましょう!
- サヤ管ヘッダー方式、節湯水栓、高断熱浴槽を採用しましょう!
- 給湯配管の経路を短くしましょう!

#### 省エネ手法

自然冷媒ヒートポンプ式電気給湯機(エコキュート)、ヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機、潜熱回収型ガス給湯機(エコジョーズ)などの高効率給湯機を採用しましょう。

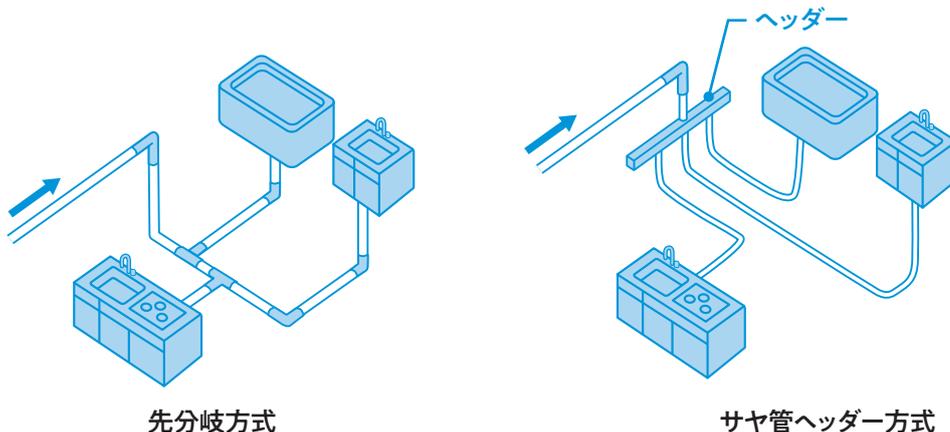


ヒーター式電気温水器は、エネルギー効率が極めて低いので、高効率給湯機にすぐに買い替えた方がいいよ

サヤ管ヘッダー方式を採用するとともに、給湯配管の経路を短くしましょう

湯を止めると給湯配管内に湯が残り、次の湯の使用までに冷めてしまい熱ロス(捨て湯)になります。できるだけ給湯配管の径を細くするとともに、給湯配管の経路を短くすることにより、捨て湯を減らすことができます。

給湯配管方式には、先分岐方式とサヤ管ヘッダー方式があり、サヤ管ヘッダー方式を採用した場合、ヘッダーから水栓などに至る給湯配管の径を細くすることができます。また、給湯機は、水栓などに近い場所に設置することにより、給湯配管の経路を短くすることができます。



先分岐方式

サヤ管ヘッダー方式

## 湯の使用量を減らすことができる水栓を採用しましょう

湯の使用量を減らすことができる水栓(節湯水栓といいます)には、<sup>てもとしすい</sup>手元止水水栓、<sup>しょうりゅうりょうとすい</sup>小流量吐水水栓、<sup>みずゆうせん と すい</sup>水優先吐水水栓の3つがあります。なお、カタログなどには、手元止水は「節湯A1」、小流量吐水は「節湯B1」、水優先吐水は「節湯C1」と記載されています。

### 手元止水(節湯A1)機能を有する水栓

タッチ式やセンサー式により、通常の操作よりも簡単に湯を止めることができ、出し止めのわずらわしさがいいことから、湯の出っ放しを少なくすることができます。



手元止水水栓

### 小流量吐水(節湯B1)機能を有する水栓

少ない流量でも吐水力(シャワーからの湯が体を押す力)を確保し、快適に使える工夫がされています。



水優先吐水水栓

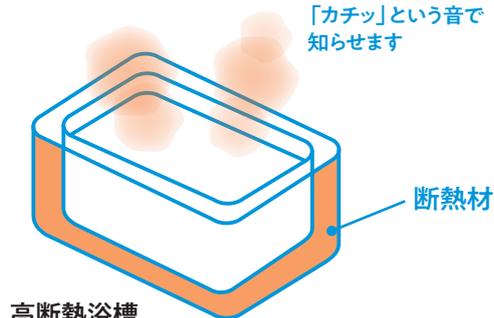
レバー中央では  
水が出ます  
水と湯の切り替えを  
「カチッ」という音で  
知らせます

### 水優先吐水(節湯C1)機能を有する水栓

通常の使用において湯ではなく水が優先的に出るように工夫されており、必要のない湯の使用を減らすことができます。

## 高断熱浴槽を採用しましょう

浴槽入浴は湯はり時の給湯エネルギーだけでなく、湯が冷めた場合の保温・<sup>おいだき</sup>追焚時にも多くの給湯エネルギーを消費するため、できるだけ湯が冷めないように高断熱浴槽および断熱蓋を採用しましょう。



高断熱浴槽

## 海に近い地域での留意事項

機器を長く使うためには塩害に対する注意が必要であり、耐塩害仕様の機器を採用したり、潮風が当たらない場所に機器を設置しましょう。

住宅で最も多く改修されるのは  
風呂やトイレなどの  
「水まわり」であることから、  
水まわり改修の機会に、  
給湯設備も省エネ改修することが  
強く望まれます



### 住まい方の豆知識

現在では、給湯機が浴槽の湯温度を確認して自動的に追焚を行う保温機能が普及しています。いつも温かいお風呂に入れるので便利な機能ですが、設定された保温時間の間は常に追焚を繰り返すため、給湯エネルギーが増大します。保温時間は最低限に設定するとともに、必要のないときは保温を切るなどの工夫をしましょう。

## 給湯設備の概要

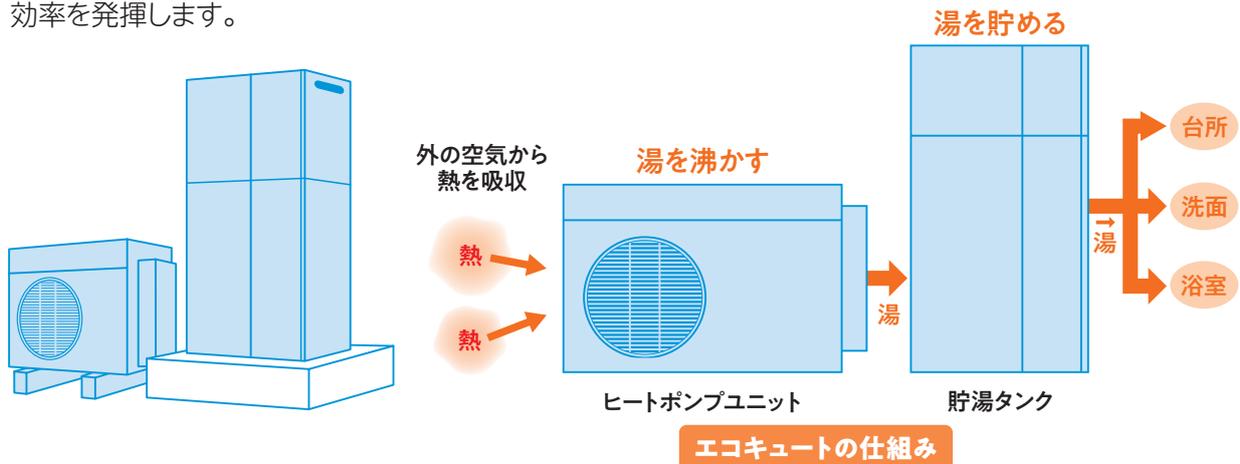
給湯機は、使用される燃料などによって、ガス、電気および石油に分けられます。住宅では、ガスまたは電気による給湯機が多く使われています。

### 電気による給湯機

外の空気から熱を集めて、その空気の熱により湯を沸かす自然冷媒ヒートポンプ式電気給湯機(エコキュート)が普及しています。瞬時の加熱能力が小さく貯湯タンクが必要となるため、本体サイズが大きくなりますが、高い効率を発揮します。



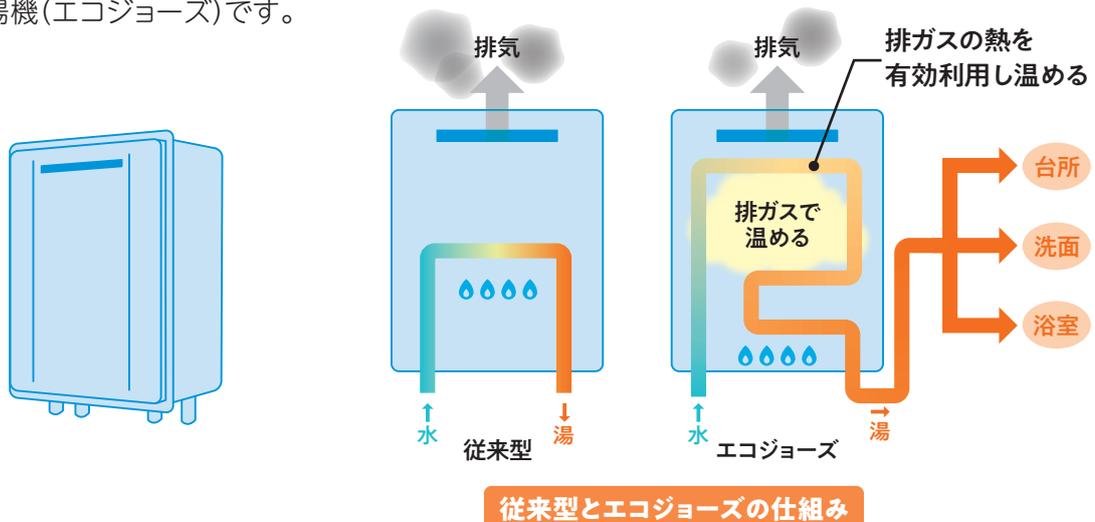
温める原理は  
エアコンの暖房と  
同じだよ



### ガスによる給湯機

瞬時に燃料を燃焼させて湯を沸かす「瞬間式」が一般的です。瞬時の加熱能力が大きく、貯湯タンクが必要ないため、本体サイズが小さいというメリットがあります。

従来のガス給湯機は、燃料の持つ全エネルギーの80%程度が湯を沸かすのに利用され、残りは排気ガスとして捨てられていましたが、この排気ガスの熱を有効利用して高効率化したのが潜熱回収型ガス給湯機(エコジョーズ)です。



### 2つを組み合わせた給湯機

ヒートポンプ式電気給湯機と潜熱回収型ガス給湯機を組み合わせ、主にヒートポンプ式電気給湯機で湯を沸かし、不足分を潜熱回収型ガス給湯機で補うヒートポンプ・ガス瞬間式併用型給湯機もあります。ヒートポンプ式電気給湯機が主に運転するため、高い効率を発揮します。

## B3 照明設備

### カーボンニュートラルにつなぐAction

～照明エネルギー削減のために～



#### 既存住宅

- 白熱灯などをLED照明に取り替えましょう!
- 断熱改修などの他の改修と併せて、LDKには多灯分散照明方式を採用しましょう!
- 断熱改修などの他の改修と併せて、照明の消し忘れのおそれが高い部屋には人感センサーを採用しましょう!

#### 新築住宅

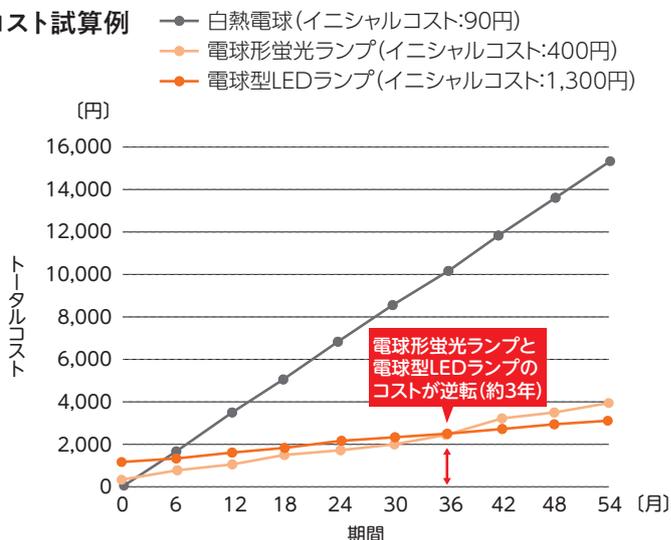
- LED照明を採用しましょう!
- LDKには多灯分散照明方式を採用しましょう!
- 照明の消し忘れのおそれが高い部屋には人感センサーを採用しましょう!

### 省エネ手法

#### 消費電力の少ないLED照明を採用しましょう

LED照明はやや高いものの、ランニングコストが低いため、トータルコストは安くなります。

#### コスト試算例



#### ■試算条件

- 点灯時間:1日当たり6時間
- 白熱電球:消費電力54W  
1時間当たりの電気代約1.5円  
6ヶ月1回交換(1000時間にて試算)
- 電球形蛍光灯:消費電力12W  
1時間当たりの電気代約0.3円  
42ヶ月1回交換(8000時間にて試算)
- 電球型LEDランプ:消費電力7.3W  
1時間当たりの電気代約0.2円  
216ヶ月1回交換(40000時間にて試算)
- イニシャルコスト:メーカー小売価格を参考  
(自立循環型住宅開発委員会による調査)  
実際は販売店により異なる
- 電気料金(税込):27円/kWhで試算

出典:温暖地版 自立循環型住宅への設計ガイドライン(一般財団法人 住宅・建築SDGs推進センター)

ここでは、イニシャルコストとは  
照明器具の金額、  
ランニングコストとは  
電気代のことを言うよ



この試算では、約3年以上使用すれば、  
LEDの方がトータルコストは安くなるよ

## LDKには多灯分散照明方式を採用しましょう

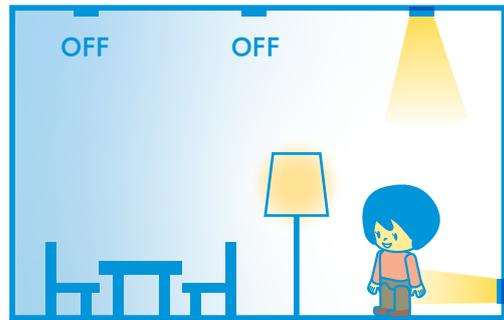
照明方式は、大きく一室一灯照明方式と多灯分散照明方式に分けられます。

<b>一室一灯照明方式</b>	一つの部屋に一つの照明器具を設置する方式
<b>多灯分散照明方式</b>	一つの部屋に照明器具を分散して設置し、必要な場所だけ照らす方式

LDKのようにテレビ観賞、読書、食事などの様々な使い方をする部屋には、多灯分散照明方式を採用することにより、無駄な点灯を減らすことができます。



一室一灯照明方式



多灯分散照明方式



様々な使い方をする部屋で、  
明るさや点灯箇所を変えられる方が望ましい場合は  
多灯分散照明方式とし、使い方が限られる部屋で、  
明るさや点灯箇所を変える必要がない場合は  
一室一灯照明方式としましょう

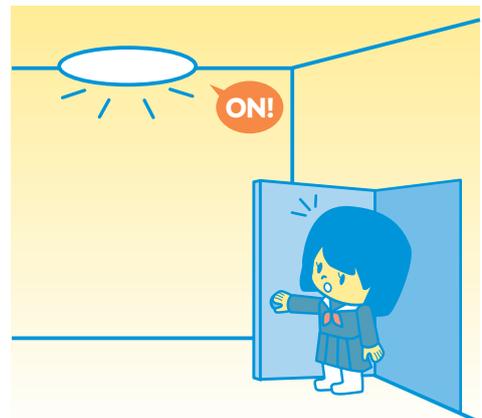
多灯分散照明方式を採用する場合は、  
一室一灯方式のワット数を目安として、小さめのワット数の  
照明器具を必要な場所に分散して設置し、  
なるべくその目安のワット数を超えないようにしてね



## こまめに照明を消したり、明るさを調節しましょう

玄関や納戸など照明の消し忘れのおそれが高い部屋は、人の熱や動きを感知する**人感センサー**を採用することにより、無駄な点灯を減らすことができます。

また、細かい明るさの調節が必要な部分は、明るさを調節(調光といいます)できる照明器具を採用することにより省エネとなります。



## B4 換気設備

### カーボンニュートラルにつなぐAction ～換気エネルギー削減のために～

7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



11 住み続けられる  
まちづくりを



13 気候変動に  
具体的な対策を



#### 既存住宅

- 換気機器を買い換える際は、DC<sup>ディーシー</sup>モーター搭載機器を採用しましょう!
- 断熱改修などの他の改修と併せて、ダクト径を大きくし、ダクト経路を短くしましょう!
- 断熱改修などの他の改修と併せて、給気口、排気口、フィルターはメンテナンスに配慮した位置にしましょう!

#### 新築住宅

- DC<sup>ディーシー</sup>モーター搭載機器を採用しましょう!
- ダクト径を大きくし、ダクト経路を短くしましょう!
- 給気口、排気口、フィルターはメンテナンスに配慮した位置にしましょう!

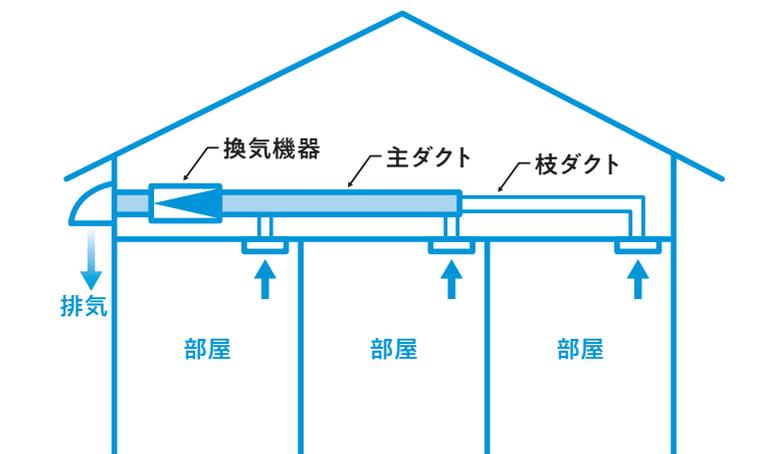
### 省エネ手法

#### DCモーター搭載機器を採用しましょう

換気機器の送風機に搭載されているモーターには、AC<sup>エーシー</sup>モーター(交流モーター)とDCモーター(直流モーター)の2つがあります。一般的にはDCモーターは消費電力が小さくて省エネであるため、換気機器はDCモーターが搭載されている機器を採用しましょう。

#### ダクト径を大きくし、ダクト経路を短くしましょう

ダクト径を大きくしたり、ダクトの経路を短くすると、空気を送りだす際のダクト内の抵抗が小さくなり、消費電力が少ない換気機器を選定することができます。主ダクトの直径を100mm以上、枝ダクトの直径を75mm以上とすると省エネに効果があります。



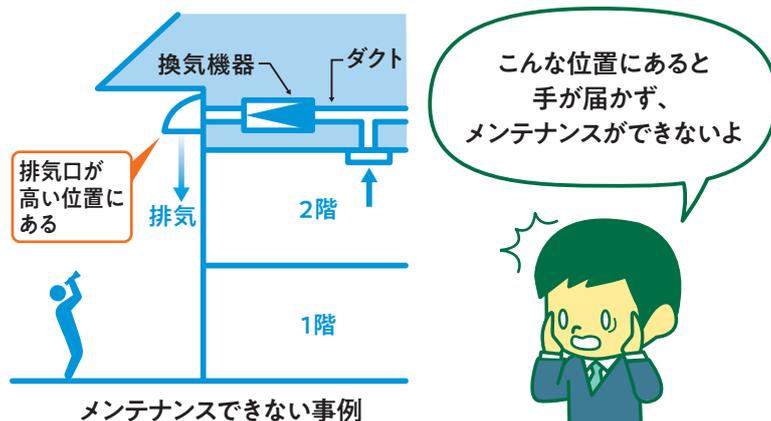
ダクトとは給気や排気などの  
空気の通り道のことを言うよ



## メンテナンスに配慮しましょう

給気口、排気口、フィルターにほこりや汚れが付いていると、換気能力が低下するとともに送風抵抗が大きくなり、換気エネルギーを無駄に消費していることになります。

給気口、排気口、フィルターは、メンテナンスに配慮した位置に計画するとともに、定期的に清掃しましょう。

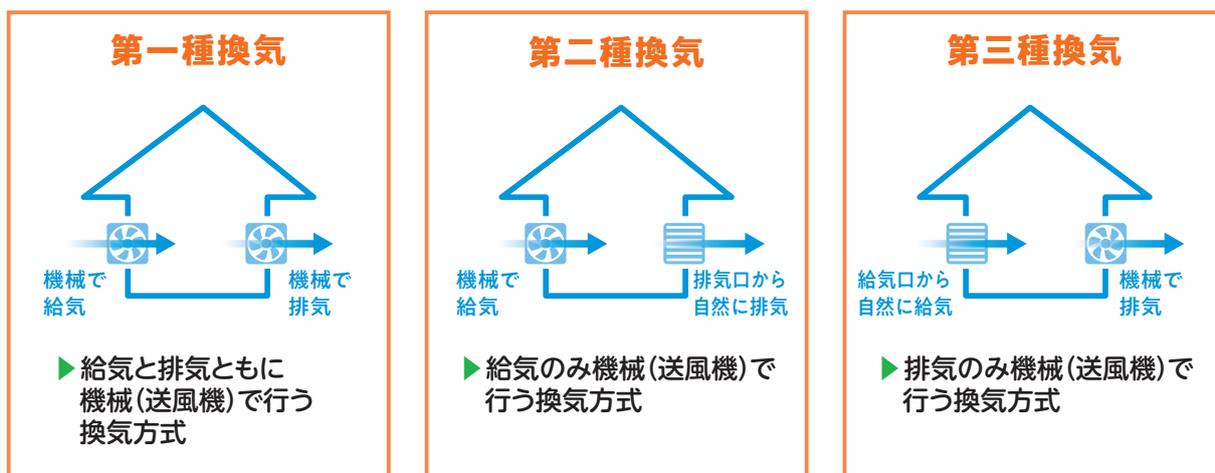


## 換気設備の概要

### 換気方式

第一種換気、第二種換気、第三種換気の3つの方式があります。

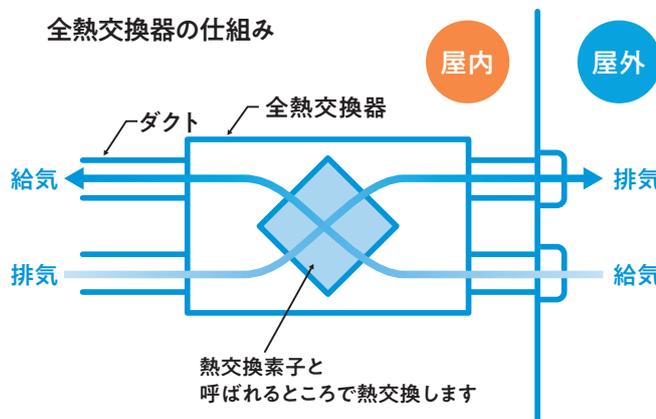
住宅では、第一種換気または第三種換気が採用されるケースが多く、さらに、第一種換気の場合は全熱交換器ぜんねつこうげきが採用されるケースが多いです。



### 全熱交換器

機器1台で給気用送風機と排気用送風機を有している機器であり、排気する空気と給気する空気の熱を交換して、換気の際に捨てられてしまう室内の暖かさや涼しさを回収して換気をすることができる省エネ機器です。

そのため、冬期の冷たい空気や夏期の熱い空気が直接、部屋に入ってこないため、快適であるとともに、冷暖房エネルギーを削減することができます。



## B5 家電

### カーボンニュートラルにつなぐAction ～家電エネルギー削減のために～

#### 既存住宅

- 家電を買い換える際は、省エネ性能の高い製品を採用しましょう！

#### 新築住宅

- 省エネ性能の高い製品を採用しましょう！



### 省エネ手法

#### 省エネ性能の高い製品を採用しましょう

家電の新規購入や買い替えの際は、省エネ性能の高い製品を採用することが重要です。省エネ性能の高い製品を採用するために、省エネルギーラベルや統一省エネラベルを活用しましょう。

#### 省エネルギーラベル

省エネ性能を消費者に示すため、省エネ基準の達成率などが示されています。



基準値を達成した製品は緑色マーク、未達成の製品はオレンジ色マークとなります

基準値をどの程度達成しているかが示されています

#### 統一省エネラベル

省エネルギーラベルに加えて★の数による省エネ性能の表示や省エネ性能の違いを理解しやすいための、1年間使用した場合の目安となる電気料金などが表示されています。



#### 家電への室温の影響を最小限にしましょう

家電には、冷蔵庫や電気ポットのように室温の影響を大きく受けるものがあります。断熱性能の向上などにより、室温の影響を最小限に抑えることが省エネにつながります。

消費電力が大きい冷蔵庫は、風通しがよく、直射日光が当たらない場所に設置しましょう。温度が高いコンロの近くなどに設置するのは避けましょう。



#### 室温などの影響を受ける家電と影響を受けない家電

室温などの影響を受ける機器の例	冷蔵庫(主に室温)、電気ポット(加熱時は主に水温、保温時は主に室温)、温水洗浄暖房便座(洗浄時は主に水温、便座保温時は主に室温)、食器洗い乾燥機(主に水温)、衣類乾燥機(主に室温と湿度)、観賞魚水槽(主に室温)、パソコン
室温などの影響を受けない機器の例	テレビ、メディアプレーヤー(ブルーレイ、DVD、ポータブルメディアプレーヤー)、掃除機、レンジフード、洗濯乾燥機(洗濯機能)

出典：集合住宅版 自立循環型住宅への設計ガイドライン（一般財団法人 住宅・建築SDGs推進センター）

4 太陽エネルギーを活用しよう! ~ 太陽エネルギー活用計画 ~

C1 太陽熱温水器・ソーラーシステム

カーボンニュートラルにつなぐAction  
~ 給湯エネルギー削減のために ~

既存住宅・新築住宅

● 太陽熱温水器やソーラーシステムを積極的に導入しましょう!



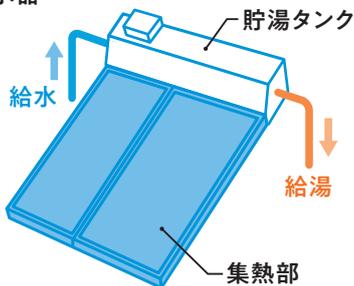
住宅におけるエネルギー消費のうち、給湯エネルギーの割合は3割弱と非常に大きい  
ため、太陽の熱によって湯を作ることは、省エネの観点からは有効な手段です。

概要

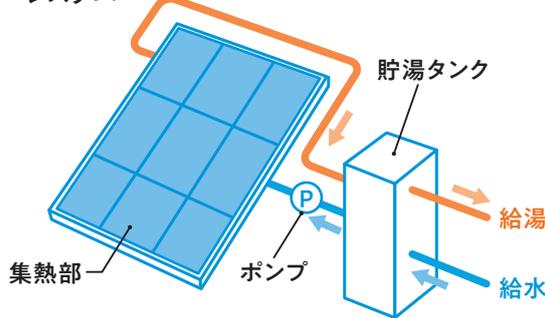
太陽エネルギーを活用した給湯システム

「太陽熱温水器」と「ソーラーシステム」があります。

太陽熱温水器



ソーラーシステム

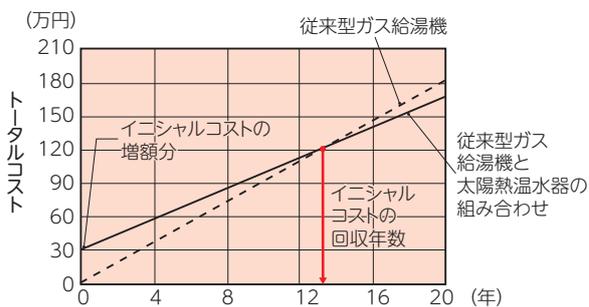


太陽熱温水器は太陽熱で水を直接加熱する方式で、集熱部と貯湯タンクが一体となっているため、システムが簡単であり、機器本体の金額が安いというメリットがあります。

一方で、冬期は凍結防止のため水抜きを必要とする機器もあり、その場合、冬期の集熱はできません。



ここでは、  
イニシャルコストの増額分とは  
太陽熱温水器の金額のことを言います  
この試算では、約14年使用すれば、  
太陽熱温水器の方が  
トータルコストは安くなります



コスト試算例

- 計算条件
- ・対象地域: 6(Mb)地域(年間日射量地域区分A3区分)
  - ・家族: 4人構成(年間で40℃の湯を1日平均450L消費)
  - ・方位角: 南面正面 傾斜角: 30度
  - ・補助熱源: ガス給湯機 (都市ガス使用、従来型を想定「効率入力なし」)

出典: 温暖地版 自立循環型住宅への設計ガイドライン (一般財団法人 住宅・建築SDGs推進センター)

ソーラーシステムは太陽熱で不凍液と呼ばれる液体を加熱し、その液体を循環させて集熱する方式で、冬期も集熱可能ですが、システムが複雑であり、コストは太陽熱温水器に比べて高くなります。

### 太陽熱温水器とソーラーシステムの構成と特徴

項目	太陽熱温水器	ソーラーシステム
集熱方式	自然循環式 <sup>注</sup> (直接集熱)	強制循環式 <sup>注</sup> (間接集熱)
貯湯部	集熱部と一体	分離型
集熱部	平板式が主(海外では真空管式もあり)	平板式が主(真空管式もあり)
集熱面積	3~4㎡が一般的	調節可(一般に4・6・8㎡)
貯湯量	200L程度が一般的	調節可 200~300Lが一般的 (集熱面積1㎡当たり50Lが目安)
凍結対策の容易さ	△ ・水抜きが必要	◎ ・集熱部と貯湯部の間に不凍液を循環させるため
太陽熱暖房の利用	× ・不可	○ ・可 ただし、集熱面積をより大きくとる必要あり
屋根面・構造への負担の軽さ	× ・本体重量と貯水の重量がかかる	○ ・集熱部の本体重量と少量の不凍液の重量のみ
水道への直結が可能	× ・直結不可 ・シャワーには加圧ポンプが必要	○ ・直結可 ・水道直結のため、水道圧が利用できる
電力消費の少なさ	◎ ・本体には不要	△ ・集熱時にポンプが電力を消費 ・流量可変の省電力ポンプの機種では消費電力が半分程度に減少
省エネ効果	○ ・集熱面積が小さい機種が多い ・冬期の寒冷な時期は集熱が困難	○ ・集熱面積の調整が容易 ・放熱ロス小 ・電力消費がネック
イニシャルコストの低さ	◎ ・構造が比較的簡単 ・製造メーカーが多様	△ ・集熱部、貯湯部、不凍液の循環系が必要
メンテナンスの容易さ	○ ・可動部が少ないため、交換を要するのはボールタップ、パッキンなどに限られる	× ・システムが複雑で可動部が多い ・ポンプや弁などの交換が必要 ・不凍液も7年に1回程度交換が必要
補助熱源 <sup>注</sup> との接続	△ ・補助熱源との接続には注意を要する	○ ・補助熱源を貯湯ユニットに内蔵した機種では特に容易

注)◎、○、△、×の順で優位性は下がる

出典：温暖地版 自立循環型住宅への設計ガイドライン（一般財団法人 住宅・建築SDGs推進センター）

太陽熱温水器は本体に電気を使用しないことから、災害などで停電した場合でも、湯を作ることができるため、増大する災害リスクへの対応としても有効だよ

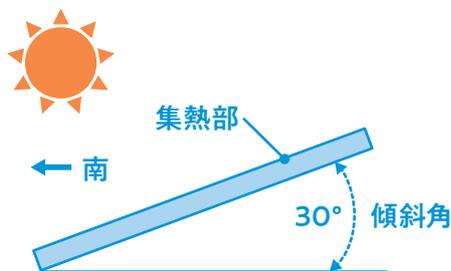


## 集熱部

集熱部を設置する方位と傾斜角によって、太陽熱の集熱量は異なります。

**設置方位** 南向きとすることが望まれますが、多少南からずれていても集熱はできます。

**傾斜角** 水平面に対して30度で年間集熱量が最大になります。



新築時に  
太陽エネルギーを活用する計画がなくても、  
将来、太陽エネルギーを活用できるようにしてね  
屋根にかかる重さ、設置方位、  
設置傾斜角を考慮して新築時から  
屋根を計画することが大事だよ



## 海に近い地域での留意事項

機器を長く使うためには塩害に対する注意が必要であり、架台やボルトなどの金属部品には錆止めを行いましょう。

## 既存住宅の屋根に太陽熱温水器などを後付けする際の留意事項

屋根が太陽熱温水器などの重さに耐える強さがあるか確認しましょう。また、雨漏りしないように防水対策をしっかり行いましょう。



まずは、太陽熱温水器などの設置を検討し、  
次に、「C2 太陽光発電」により  
太陽光発電の設置を検討しましょう  
太陽熱温水器などの集熱部の面積は小さいため、  
太陽光発電との併用は十分可能です

## 太陽熱温水器によるエネルギー削減効果

木造2階建て延べ面積120㎡プランで、太陽熱温水器を導入した場合の給湯エネルギー消費量削減効果を試算(愛知県建築局)すると以下のとおりとなります。

### 給湯エネルギー消費量削減効果

- 太陽熱温水器を設置しない場合と設置した場合の給湯エネルギー消費量は以下のとおり。
- 太陽熱温水器無し 18.8GJ/年
- 太陽熱温水器有り 13.0GJ/年

■ 試算条件

- ・給湯設備:ガス潜熱回収型給湯機 エネルギー消費効率92.5%
- ・太陽熱温水器:集熱部面積3㎡、設置傾斜角30度、設置方位角 南



## C2 太陽光発電

カーボンニュートラルにつなぐAction  
～エネルギー収支をゼロにするために～

既存住宅・新築住宅

● 太陽光発電を積極的に導入しましょう!

7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



11 住み続けられる  
まちづくりを



13 気候変動に  
具体的な対策を



太陽光発電は年間のエネルギー量の収支をゼロとするために欠かせない技術です。

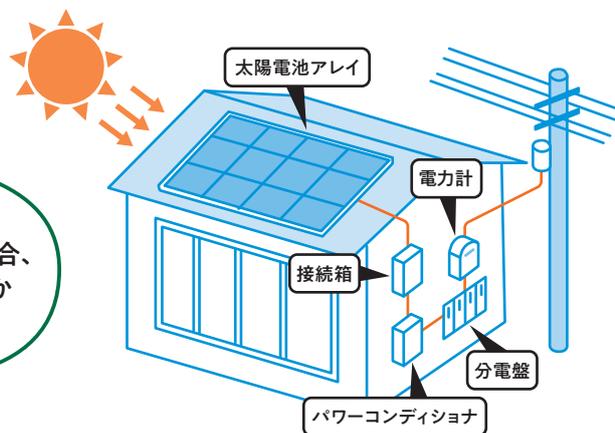
### 概要

#### 太陽光発電のシステム

屋根面などに設置した太陽電池アレイ、  
屋内外に取り付けたパワーコンディショナ、  
これらを接続する接続箱で構成されます。

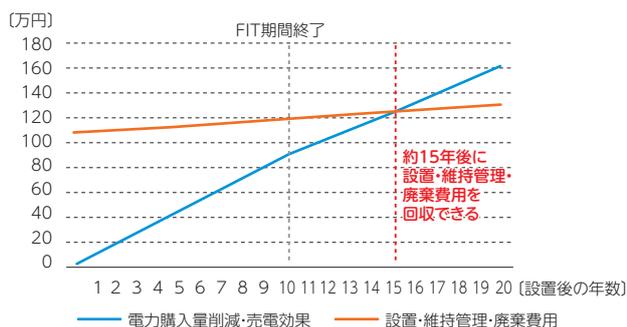


ZEHレベルの省エネ性能の  
新築住宅に太陽光発電を設置した場合、  
何年で設置費用などを回収できるか  
試算した結果、約15年となります。



住宅用太陽光発電システム

#### コスト試算例(愛知県建築局)



#### ■試算条件

- ・木造2階建て住宅 延べ面積120㎡プラン
- ・太陽光発電設備:容量4.0kW、結晶シリコン系、設置傾斜角30度、設置方位角 南
- ・自家消費分の便益、売電単価(FIT期間中、FIT終了後)、設置費用、維持管理費用、廃棄費用は「令和5年度以降の調達価格等に関する意見」(令和5年2月調達価格等算定委員会)による。

新築時に  
太陽エネルギーを活用する計画がなくても、  
将来、太陽エネルギーを活用できるようにしてね  
屋根にかかる重さ、設置方位、設置傾斜角を考慮して  
新築時から屋根を計画することが大事だよ



## 太陽電池アレイ

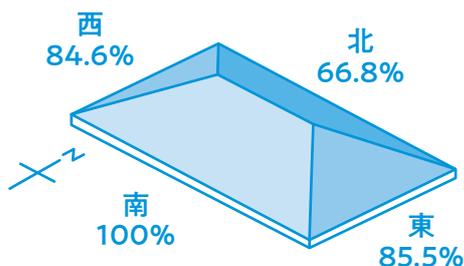
太陽電池アレイを設置する方位と傾斜角によって、発電量は異なります。

### 設置方位

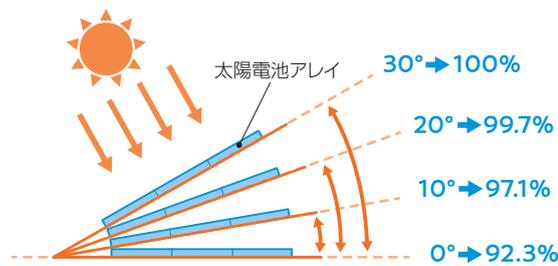
設置方位による発電量の割合を試算(愛知県建築局)すると、屋根の傾斜角が30°の場合、真南の向きに設置した場合の発電量を100%とすると、東は約86%、西は約85%、北は約67%となります。

### 傾斜角

傾斜角による発電量の割合を試算(愛知県建築局)すると、水平面に対して30°で発電量が最大となりますが、10°から30°の範囲では大きな差はありません。



設置方位による発電量の割合  
(屋根傾斜角30°)



傾斜角による発電量の割合  
(真南設置)

■試算条件 ・木造2階建て延べ面積120㎡プラン ・太陽光発電設備:容量4.0kW、結晶シリコン系



## 断熱性能の向上と太陽熱温水器の設置で 太陽光発電にかかるコストを削減!

ZEHを目指すうえで必要となる太陽電池アレイのシステム容量と設置面積について、太陽熱温水器を設置した場合としない場合で試算(愛知県建築局)してみました。

住宅の断熱性能や日射遮蔽性能を向上させるとともに、太陽熱温水器を設置すると、住宅内で消費するエネルギーが少なくなるため、小さいシステム容量でZEHを目指すことが

可能となり、太陽光発電の設置費用を抑えることができます。

### ■試算条件

- ・木造2階建て延べ面積120㎡プラン
- ・冷暖房設備:ルームエアコン 区分(い)
- ・換気設備:第三種換気設備  
径の太いダクトを使用し、かつDCモーター採用
- ・給湯設備:ガス潜熱回収型給湯機 エネルギー消費効率92.5%
- ・照明設備:LED採用
- ・太陽光発電設備:結晶シリコン系、設置傾斜角30度、設置方位角 南
- ・太陽熱温水器:集熱部面積3㎡、設置傾斜角30度、設置方位角 南

### 太陽電池アレイのシステム容量と設置面積

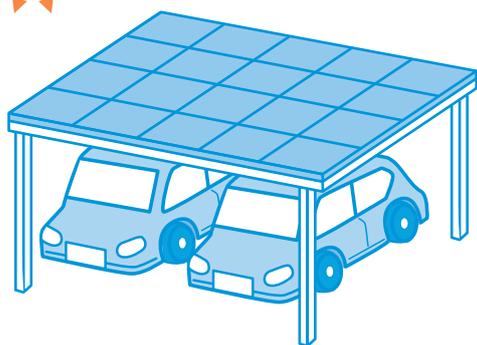
太陽熱温水器	断熱性能	UA値=0.6 (ZEHレベル)	UA値=0.46	UA値=0.26
有り		<p>容量 3.40kW 面積 約17㎡</p>	<p>容量 3.21kW 面積 約16㎡</p>	<p>容量 2.98kW 面積 約15㎡</p>
無し		<p>容量 3.83kW 面積 約19㎡</p>	<p>容量 3.64kW 面積 約18㎡</p>	<p>容量 3.41kW 面積 約17㎡</p>

## 海に近い地域での留意事項

機器を長く使うためには塩害に対する注意が必要であり、架台やボルトなどの金属部品には錆止めを行いましょう。

## 既存住宅の屋根に太陽光発電を後付けする際の留意事項

屋根が太陽光発電の重さに耐える強さがあるか確認しましょう。また、雨漏りしないように防水対策をしっかりと行いましょう。



カーポートの  
上部空間を利用して発電できる  
ソーラーカーポートとすることも  
考えられます



## 家庭用蓄電池、V2H

— 効率的なエネルギー利用の新たな可能性 —

家庭用蓄電池を採用すると、充電して電気を貯めておくことができ、必要な時に電気を使用することができます。

そして、太陽光発電と家庭用蓄電池を組み合わせることにより、電気をより効率的に使用することができます。

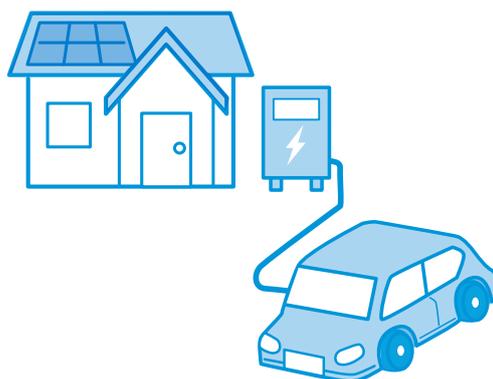
昼間は太陽光発電で発電した電気を使用し、使用しきれなかった余りの電気を家庭用蓄電池に貯めておき、貯めた電気を電気使用量の多い夜間に使用することができます。

さらに、災害時に停電した場合でも、太陽光発電で昼間に発電し、発電した電気を家庭用蓄電池に貯めて夜間に使用することができるため、増大する災害のリスクへの対策を強化することができます。

フィツェイ  
「V2H」とは「Vehicle to Home」の頭文字を取った言葉であり、「Vehicle(車)からHome(家)へ」という電気自動車の電気を住宅に供給する技術です。

電気自動車を充電するだけでなく、電気自動車に貯めた電気を住宅の電気に使用することができます。電気自動車を家庭用蓄電池と同様に使用することができます。

これらを住宅に取り入れることでエネルギーの効率的な利用と災害時の安定した電気の供給を実現する道を開いています。



5 その他にもできることを実践しよう! ~ その他環境配慮計画 ~

D1 長寿命化

カーボンニュートラルにつなぐAction  
~ 建築・解体時のエネルギー削減のために ~

既存住宅・新築住宅

● 長期優良住宅の認定を取得しましょう!



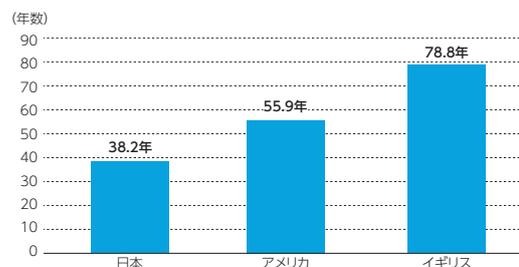
日本の住宅の寿命

現在、日本の滅失住宅の平均築後経過年数(いわゆる住宅の寿命)は、約38年とされており、アメリカの約56年やイギリスの約79年と比較すると短くなっています。

2050年カーボンニュートラルの実現のためには、いいものを作り、きちんと手入れして、長く大切に使うこと、すなわち「住宅の長寿命化」も求められます。

住宅を長寿命化することにより、子世帯など次の世代に引き継ぐことができ、建て替えによる費用が不要となり、住居費の負担を軽くすることができるとともに、住宅の建築時や解体時のエネルギーを削減することができます。

滅失住宅の平均築後経過年数の国際比較



注) 滅失住宅について、滅失までの期間を推計したもの  
資料: 令和4年版 国土交通白書(国土交通省)

長期優良住宅

住宅の長寿命化に向けて、2009年6月から「長期優良住宅の普及の促進に関する法律」に基づく長期優良住宅認定制度が始まっています。

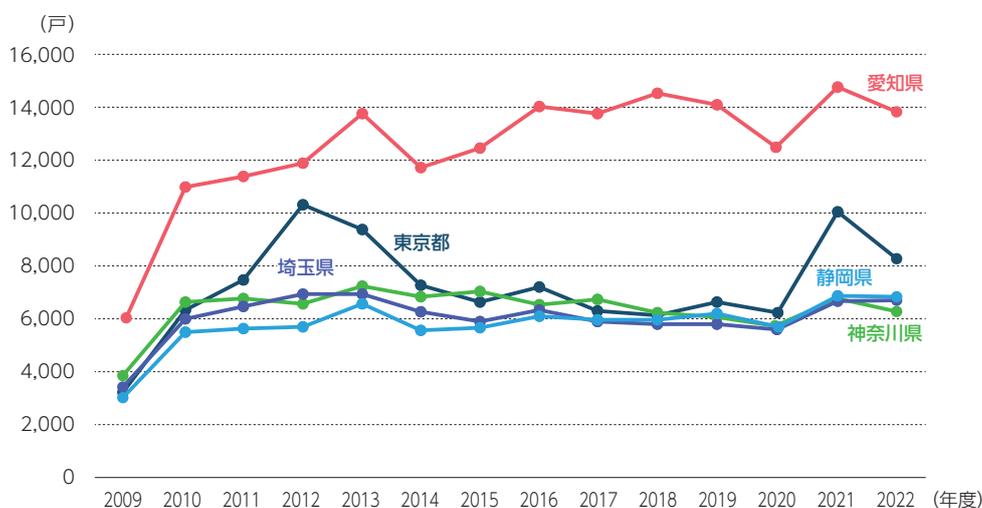
長期優良住宅認定制度とは、長期にわたり良好な状態で使用するための措置が講じられた優良な住宅の建築・維持保全に関する計画を認定する制度です。

長期優良住宅(新築戸建住宅)の認定を受けるために必要となる性能項目

劣化対策	耐震性	維持管理・更新の容易性	省エネルギー性
居住環境	住戸面積	維持保全計画	災害配慮

愛知県は、長期優良住宅認定制度が始まった2009年度から現在まで継続して全国一位の認定実績であり、住宅の長寿命化のために、今後も多くの住宅が認定を取得していくことが望まれます。

### 年度別長期優良住宅(新築)認定件数(累計認定件数上位5都県)



資料：国土交通省WEBサイト 長期優良住宅の認定実績(令和5年3月末時点)

長期優良住宅の認定を受けた住宅は、税制の特例を受けることができます。

- ・国 税：住宅ローン減税制度における優遇措置、投資型減税措置、登録免許税の減税措置
- ・地方税：不動産取得税の控除措置、固定資産税の減額措置

## 愛着が持てる住宅づくり

住宅の長寿命化のためには、耐震性能などの性能も重要ですが、愛着が持てるようにすることも重要です。

住宅に愛着が持てると丁寧に住むことにつながり、住宅の資産価値を保つことができると考えられます。そのような住宅は、世代交代により住み継ぐ人がいなくなっても、別の誰かが住み継いでくれる可能性が高く、持続可能な住宅となります。

また、敷地内の緑化などにより良好な景観を形成することも重要です。その取組が近隣に広がることで、街としての魅力が向上し、みんなが長く住み続けたいくなるような愛着のある街へとつながっていきます。



## D2 木造化・木質化

### カーボンニュートラルにつなぐAction

～炭素の長期間貯蔵のために～



#### 既存住宅

- 外装や内装などを改修する際は、積極的に木材を利用しましょう!

#### 新築住宅

- 躯体や内装などに積極的に木材を利用しましょう!

### 木材利用の効果①

樹木は、光合成により大気中の二酸化炭素を吸収し、炭素を貯蔵しながら成長することから、二酸化炭素の吸収源・貯蔵庫として重要な役割を果たしており、地球温暖化防止に貢献しています。

木造化・木質化することは、住宅が存在し続ける間、木材中の炭素を長期間にわたって貯蔵すること(炭素貯蔵効果と言います)につながることから、温室効果ガスの吸収源対策として有効です。

また、木材は、鉄などの資材に比べて製造や加工に要するエネルギーが少ないと言われ、かつ樹木を伐採した後も再度植えることにより再生が可能であるなど、地球環境への負荷が少ない資源です。

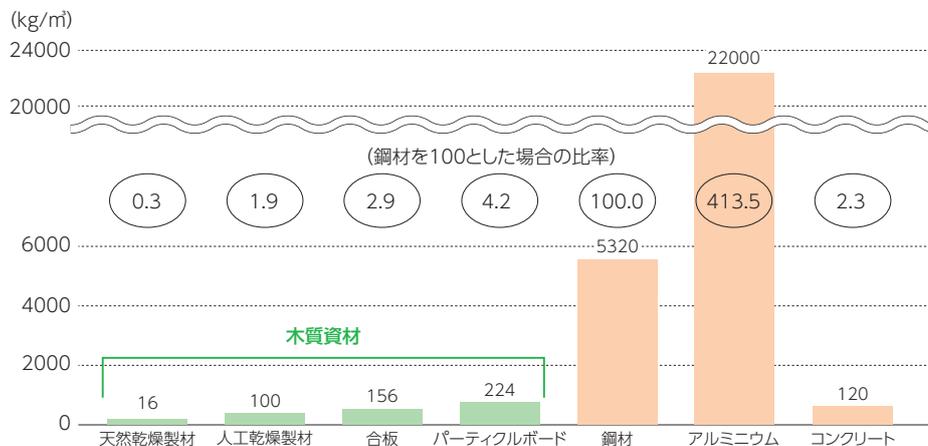
「木造化」とは、建物の重さを支える柱、梁、壁などに木材を使用することを言います



「木質化」とは、天井、床、壁などの室内に面する部分や屋外に面する部分に木材を使用することを言うよ

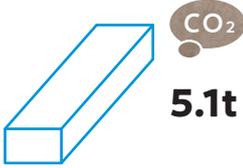
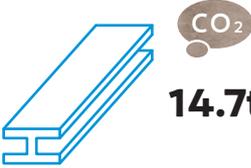
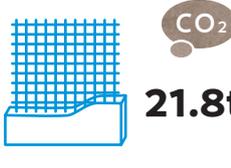


### 各種材料の製造時における1㎡あたりの炭素放出量



注) 炭素放出量は、製造時に要するエネルギーを化石燃料の消費量に換算したものの  
資料: 林野庁 カーボン・シンク・プロジェクト推進調査事業

## 住戸一戸当たりの炭素貯蔵量と材料製造時の炭素放出量

	木造住宅	鉄骨プレハブ住宅	鉄筋コンクリート住宅
炭素貯蔵量	 6t	 1.5t	 1.6t
材料製造時の炭素放出量	 5.1t	 14.7t	 21.8t

資料：地域材の活用を通じたSDGsの推進について（内閣官房、林野庁、国土交通省、環境省）

### 木材利用の効果②

木材は、湿度が高いときには水分を吸収し、湿度が低いときには水分を放出するという調湿作用を持っています。

また、無数の細胞からなり、そのひとつひとつに熱を伝えにくい空気を含んでいるため、鉄やコンクリートに比べて熱を伝えにくく、高い断熱性も持っています。

このような特性によって、木材は人の生理面や心理面に良い影響を与えられています。住宅を木造化・木質化することにより、様々な良い効果が期待できるため、今後は、新築や改修などの機会を捉えて、積極的に木造化・木質化を図っていくことが望まれます。

#### 人の生理面や心理面に与えられている良い影響





## 木材利用に関する法令および計画

### — 森林の多面的な価値と持続可能な未来への道 —

森林は、国土の保全、自然環境の保全、公衆の保健、地球温暖化の防止、そして林産物の供給など多くの役割を果たしています。

国産の木材を積極的に活用することで、林業や木材産業の持続性を高め、同時に森林の健全な状態を維持するため、2010年に「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が制定されました。

さらに、2050年カーボンニュートラルの実現のため、この法律が2021年10月に「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」に改正施行され、木材利用促進の対象が公共建築物から民間建築物などを含めた建築物一般に拡大されました。

愛知県も木材利用の促進に積極的に取り組んでいます。2022年4月に「愛知県木材利用促進条例」が施行され、併せて「木材利用の促進に関する基本計画」を策定しました。

この計画では、民間事業者などに対して、企業活動における木材利用のメリットをPRし、県産木材を優先した木材利用の働きかけを行うとともに、木材利用に対する支援などを通じて、住宅を含む民間の建物などにおける木材の利用を促進することとしています。

これらの法令や計画は、未来への持続可能な道を切り拓くための大切な一歩です。地球の豊かな自然環境と調和した社会の実現に向けて、今後も一層の努力が重要です。



出典：農林水産省Webサイト (<https://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/kidukai/>)

## D3 地域材

### カーボンニュートラルにつなぐAction

～輸送エネルギー削減のために～

11 住み続けられるまちづくりを



#### 既存住宅

- 外装や内装などを改修する際は、積極的に地域材を利用しましょう!

#### 新築住宅

- 外装や内装などに積極的に地域材を利用しましょう!

地域材の利用により、建築材料の輸送距離が短くなることから、輸送にかかるエネルギーを減らすことができるとともに、地域での雇用の創出、地域経済の活性化に貢献します。

愛知県の地域材としては、木材、瓦、石製品、タイル、普通レンガなどがあります。

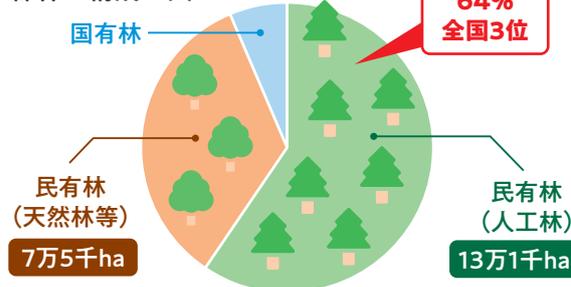
### 木材

愛知県の県土面積51万7千haのうち、森林は約22万haで42%を占めています。

人工林とは、木材として使うために育てている森林のことで、愛知県の民有林の人工林率は64%と全国3位です。

愛知県は三河地方に森林が多く、この地方でとれる木材は「三河材」と呼ばれ、根曲がり少なく通直であるとともに、完満で色艶が良いことなどから良材とされています。三河のスギは光沢のある赤味と美しい木目で天井板などとして、また、三河のヒノキは柱を中心に、素直で使いやすい高品質の製品として利用されています。

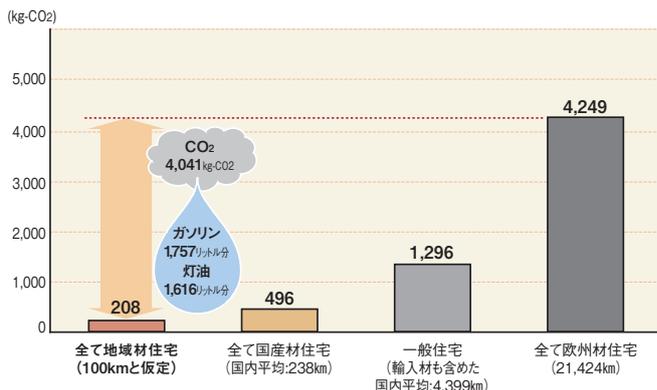
森林の構成の図



### 地域材の利用による効果

一般的な木造住宅(約38坪)を建てた場合、木材の産地別に木造輸送過程の二酸化炭素排出量を比較すると、全て欧州材で建てた場合と全て地域材で建てた場合では、二酸化炭素排出量にして約4,000kg、ガソリンや灯油消費量に換算すると約1,600～1,700L分、輸送にかかるエネルギーが異なると言われています。

#### 木造住宅(約38坪)の木材輸送過程の二酸化炭素排出量



※住宅の木材使用量は日本住宅・木材技術センター「木造軸組工法の木材使用量(H13年度調査)」による  
※国内平均、一般住宅、欧州材のウッドマイルージCO<sub>2</sub>は、ウッドマイルズ関連指標算出プログラムVer.2016による  
※ガソリンCO<sub>2</sub>排出係数:2.3kg-CO<sub>2</sub>/L、灯油CO<sub>2</sub>排出係数:2.5kg-CO<sub>2</sub>/Lとして算出  
※住宅モデルとしては、1985年に建築学会(環境工学委員会熱分科会)が提案した「住宅用標準問題(延べ面積125.86m)」を使用

出典:一般社団法人ウッドマイルズフォーラムWEBサイト  
ウッドマイルズ関連指標

## 瓦、石製品、タイル、普通レンガ

愛知県は瓦、石製品、タイル、普通レンガの生産が盛んな地域です。

### 瓦

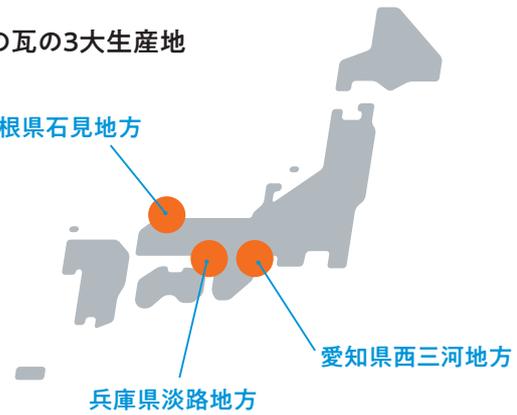
愛知県の西三河地方は、日本の瓦の3大生産地のひとつです。

瓦は重量がありますが、耐久性や断熱性に優れており、また、愛知県で生産される瓦は、美しさ、高級感などデザイン性も高く評価されています。



日本の瓦の3大生産地

島根県石見地方



兵庫県淡路地方

愛知県西三河地方

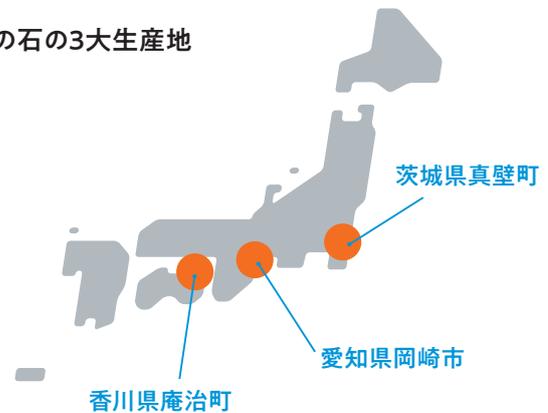
### 石製品

岡崎市は、良質な花崗岩(御影石)の産地であり、日本の石の3大生産地のひとつです。

御影石は、耐久性に優れ、外構の敷石などに使用されます。



日本の石の3大生産地



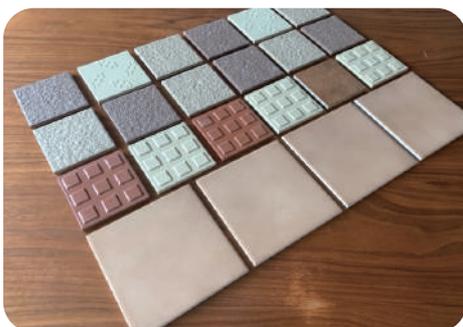
茨城県真壁町

香川県庵治町

愛知県岡崎市

### タイル、普通レンガ

タイル、普通レンガは、耐久性に優れ、外構などに使用されます。



## D4 微気候形成

### カーボンニュートラルにつなぐAction

～冷暖房エネルギー削減のために～

11 住み続けられるまちづくりを



#### 既存住宅

- 外構を改修する際は、積極的に緑化しましょう!

#### 新築住宅

- 外構は積極的に緑化しましょう!
- 建物の配置を考えて、風の通り道を確保しましょう!

敷地内の緑化などにより、良好な微気候を形成することは、室内の快適性を向上させるだけではなく、隣の住宅の環境をも良好にし、そのつながりが連続することにより、良好な街、良好な都市へとつながっていきます。

気候とは、地球上のそれぞれの場所における大気の状態であり、水平的な広がり、200km～4万kmの範囲が「大気候」、1km～200kmの範囲が「中気候」、10m～10kmの範囲が「小気候」、1cm～100mの範囲が「微気候」(身近な建物周囲の気候)とされています。



### 敷地内の緑化

敷地内の緑は、人の心を和ませ、街並み景観の形成にも大きな役割を果たします。

また、敷地内の緑によって二酸化炭素が吸収されるとともに、ヒートアイランド<sup>用</sup>の緩和にも効果があるため、積極的な緑化が望まれます。

#### 地表面を芝生などにしましょう

アスファルトやコンクリートに比べ、照り返しによる室内への日射熱の侵入が少なくなるので、室内の快適性が向上します。

#### 建物周囲の樹木を落葉樹にしましょう

夏期に日射を遮り、冬期には落葉して日射をそれほど遮らないので、室内の快適性が向上します。

#### ブロック塀を生垣にしましょう

緑を増やし、庭の風通しもよくなり、地震でのブロック塀の倒壊防止にもなります。



## 敷地内を緑化することによる効果

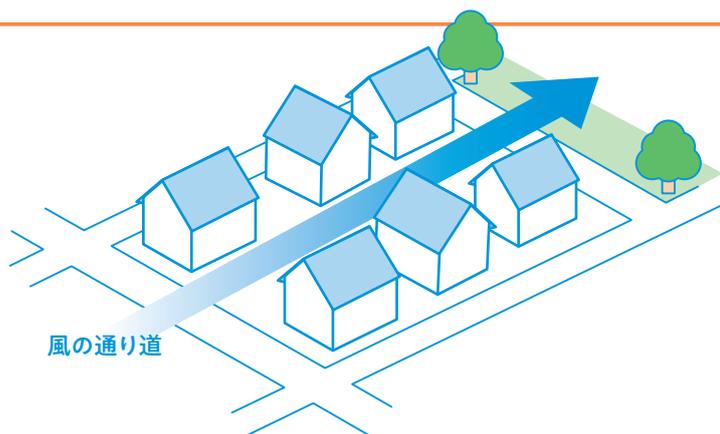
雨水の地下への浸透が促進され、敷地内の植栽の生育環境を改善させるだけでなく、集中豪雨が発生した際には下水道への排水の負担を軽くし、下水道などの氾濫を抑えることにつながります。



緑化をすることが困難な部分には、透水性舗装などの透水性のある外構仕上げとするといい工夫をしてね

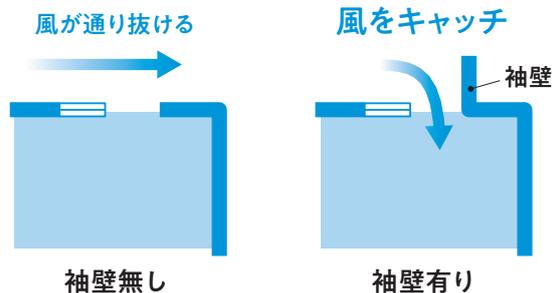
## 風の通り道

地域で建物の配置を考えて、地域で風の通り道を確保することにより、風通しの良い良好な敷地環境を作り出すことができます。



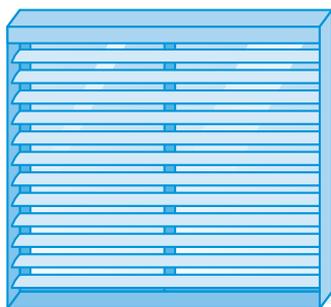
## ウィンドウキャッチャーの利用

袖壁そでかべや縦すべり出し窓などのウィンドウキャッチャーを利用すれば、通り道を流れてきた風を住宅内に導くことが可能であり、中間期に住宅内に風を導くことができれば冷房エネルギーの削減になります。

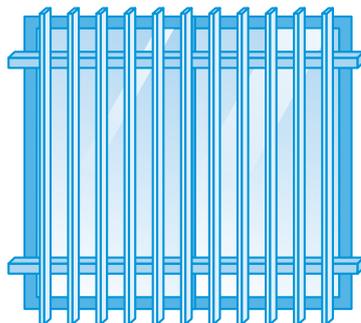


## 防犯への配慮

住宅内に風を導くためには、窓などの開口部を安心して開放できるように防犯に配慮しましょう。



通風用シャッター付き窓



面格子付き窓

防犯上有効な窓はいろいろあるので設計者や施工業者に確認しましょう

