



# 1. 今、なぜ断熱が必要なのか？

近年、建物の断熱化について大きく注目されています。

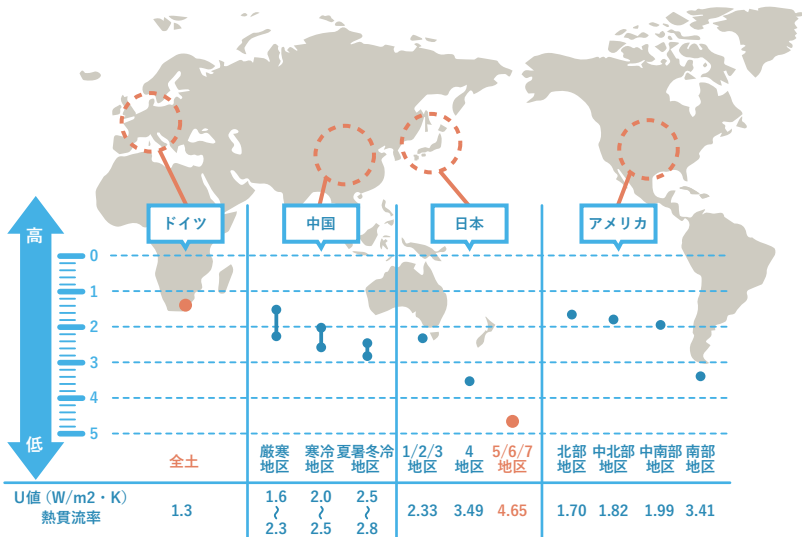
日本では建築物省エネ法の改正が行われ、2025 年度には新築住宅の省エネ基準が厳格化されます。特に窓は熱の出入りが大きいので、冷暖房効率に影響するほか、結露によるカビ等の発生等、健康への影響も生じます。住宅の断熱性能が向上することによって、有病率が約 50%改善されるという結果も出ています。

家を断熱するメリットは、熱の出入りを防いでくれるため、エアコンの効きが良くなります。近年、夏の暑さによる熱中症が増加していますが、その対策としてエアコンの使用が当たり前になっています。窓に断熱を施すことでエアコンのエネルギー効率が上がり省エネとなります。

省エネになることで、電気代が削減できたり、地球温暖化の原因である二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) も減らすことができます。また、冬、断熱性能の高い家では外の寒さに影響されず、家中の温熱環境が一定となります。その結果、ヒートショックの予防にもなります。

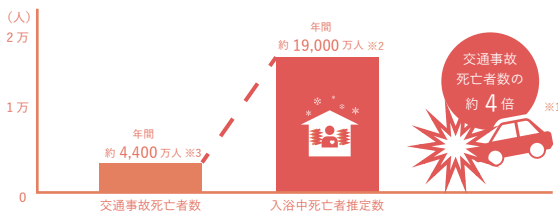
断熱により居住空間が人にとって快適な温度となり、有病率の改善効果も見られる等、ウェルビーイングにつながります。

世界で見ると日本の断熱性能は最低 ...



出典：[日本] 住宅建材使用状況調査、日本サッシ協会（2016）  
 [アメリカ・ドイツ] 日本樹脂サッシ工業会（アメリカ 2010-11、EU2005）  
 [中国] 樹脂サッシ普及促進委員会（2000）

## ヒートショックは身近に潜む危険です



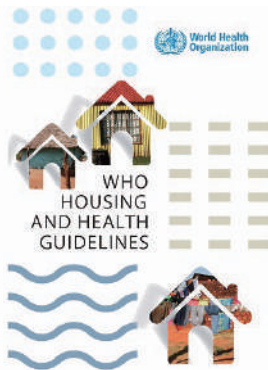
※1 2013 年度ヒートショックに関連した入浴中急死に至った人数推計約 19,000 人と 2013 年度の交通事故による死亡者数約 4,400 人の比  
 ※2 出典：厚生労働科学研究費補助金入浴関連事故の実態把握及び予防対策に関する研究 平成 25 年度総括・分担研究報告書より  
 ※3 出典：警察庁交通局調べ

## 2. 今までの日本の家屋が寒いわけ

日本は古くから「家のつくりようは夏をもって旨とすべし」という言葉があるように、夏は暑く、湿気が高いという気候・風土のため、風通しの良い家づくりが重要視されてきました。そのため、日本の住宅の断熱性・気密性は世界的に見ても低い基準にとどまっており、「冬は寒くてあたりまえ。そういうものだ」と考えている人が少なくありません。

世界保健機構（WHO）では、寒さによる健康リスクを防ぐためにも、冬の室内の温度は最低でも18℃以上にするよう勧告しています。イギリスでは、住居内の温度は18℃を最低基準にしています。日本では、冬季の室内の平均温度（在宅中）は、居室で16.8℃というデータが出ており、寒さを我慢しながら生活していることが分かります。

### 住宅の最低温度について

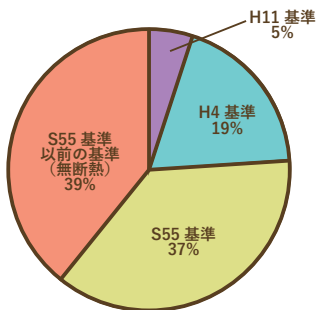


- 21℃ **推奨温度**
- 18℃以上 **健康を守るための最低温度**
- 16℃以下 **呼吸器系患者に影響**
- 12℃以下 **心血管リスクが高まる**
- 5℃ **低体温症をおこすリスク**

出典：世界保健機構（WHO）が2018年11月に発行した「住宅と健康に関するガイドライン」

日本の新築以外の既存住宅が現在約5,000万戸ありますが、そのうちの87%が2023年に公布された建築物省エネ法の改正案における省エネ基準を満たしていないのが現状です。

### 省エネ基準から見た既存住宅の割合



出典：総務省「平成20年住宅・土地統計調査」をもとに、国土交通省推計

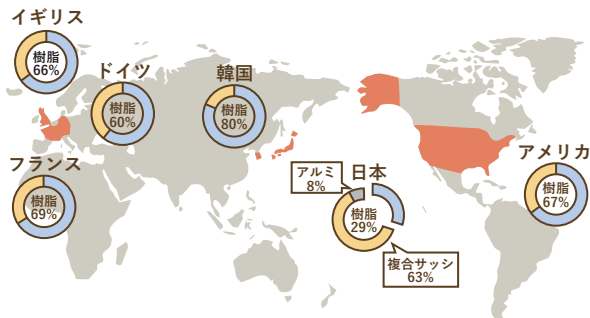
### 省エネ基準から見た既存住宅の割合

	米国	英国	フランス	ドイツ	韓国	日本
省エネ基準への適合義務	義務 (一部の州を除く)	義務	義務	義務	義務	努力事項 (一部義務)
規制対象	新築・増改築されるすべての住宅・建築物	新築・増改築されるすべての住宅・建築物	新築・増改築されるすべての住宅・建築物	新築・増改築されるすべての住宅・建築物	新築・増改築される住宅・建築物 (500m <sup>2</sup> 以上)	新築・増改築される大規模非住宅建築物 (2,000m <sup>2</sup> 以上)
ラベリング制度との関係	LEEDのエネルギーに関する項目と連動	エネルギー性能評価制度 (EU指令に基づく義務) と連動			エネルギー効率等級制度や環境建築物認証制度と連動	BELSやCASBEEのエネルギーに関する項目と連動
建築許可との関係	基準適合の確認は建築許可の一環として位置づけられ、基準を満たしていない場合には建築許可や使用許可が下りない					建築許可とは別の枠組み

出典：水石仁他「諸外国における住宅・建築物の省エネルギー規制の動向に関する調査研究」

### 3. 窓から熱の出入りが大きい

家屋の熱は、窓や窓枠、壁、屋根、床から出入りします。特に、窓からの熱の出入りが大きくなっています。夏は熱の73%が窓から入っており、冬は58%の熱が窓から逃げてしまっています。今までの日本の窓は、単層ガラスで熱伝導のよいアルミサッシを使っていたので、窓からの熱の出入りが大きくなっていました。



熱の出入り、つまり熱の移動は外気温度と室内温度差で生じます。

出典：[日本]平成30年住宅建材使用状況調査、日本サッシ協会（2018）  
 [イギリス、フランス、ドイツ] Interconnection Consulting（2016）  
 [アメリカ] Home Innovation Research Labs（2013）  
 [中国] 樹脂サッシ普及促進委員会（2020）  
 [韓国] 日本板硝子（株）調査データ（2011）  
 YKK AP 調べ

熱の伝わり方には3つの移動があります。

- ①湯たんぼのように直接触れて熱が伝わる伝導熱
  - ②エアコンのように風や空気で行く対流熱
  - ③ストーブのように赤外線で行く輻射熱
- があります。

特に、建物内の熱移動の大半が輻射熱であり、輻射熱をコントロールすることが建物内の熱対策のポイントとなります。

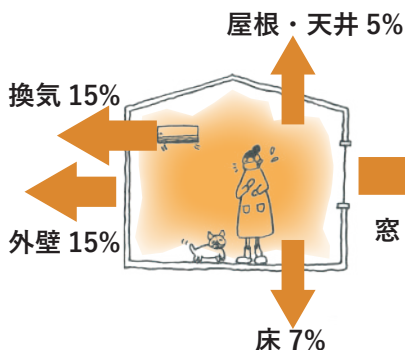
輻射熱の例として、私たちは同じ気温でも太陽の下では暖かく、洞窟ではヒンヤリと感じます。

このように輻射熱の伝わり方で、私たちは暑さや寒さを感じるのです。

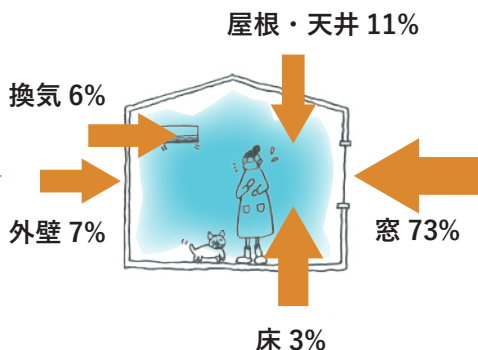
そのため、熱の出入りの大きい窓で熱の伝わり方を遅らせる（断熱）と、外と家の中の温度差を小さくすることができ、住宅の熱を一定に保つことができます。

断熱をする場合は、まずは窓がポイントとなります。

冬一熱が外部に逃げていく割合



夏一熱が外部から侵入する割合



出典：一般社団法人日本建材・住宅設備産業協会「省エネ建材で、快適な家、健康的な家」

## 4. 断熱の基本について

住宅において「断熱」とは、熱を伝わりにくくして「夏は涼しくて、冬は暖かい」状態を実現することを指します。では、断熱とは具体的にどんなことでしょうか。わかりやすく例えると、普段着る「服」をイメージしてください。「服を着る」ことで、「外からの熱が伝わりにくく、中の熱は外へ逃げにくく」なります。寒い時に、裸にいくらカイロを貼っても寒さは防げません。セーターやダウン等を着ると暖かくなります。それが断熱です。さらに、ウインドブレーカーを着ると、外からの冷たい風を防ぐことができます。これが、気密です。

また、着ている服が同じ厚さでも、綿であるかダウンであるか等使われている服の素材によって暖かさは異なります。「服の材質や厚さ」が家でいう断熱性能になります。つまり「断熱材とは家の服」のことをいい、「服の材質や厚さが断熱材の性能」を表します。さらに服に例えると、上半身はダウンジャケットを着て、下半身は半ズボンだと寒さは防げません。体全体を暖かくするには、上だけでなく下のズボンも暖かくする必要があります。その他にも手袋をしたり暖かい帽子をかぶったりするなど、体全体を防寒することで全身が暖かくなります。体の部分ごとに暖かくなる服を着るのと同じで、住宅も屋根や外壁、窓、床など部位ごとにバランス良く断熱材を入れると家全体が暖かくなります。

### 【断熱って衣類みたいなもの】

我が家はこんな人かも！？



裸にカイロ

日本の住宅 →



セーターを着る

断熱 →



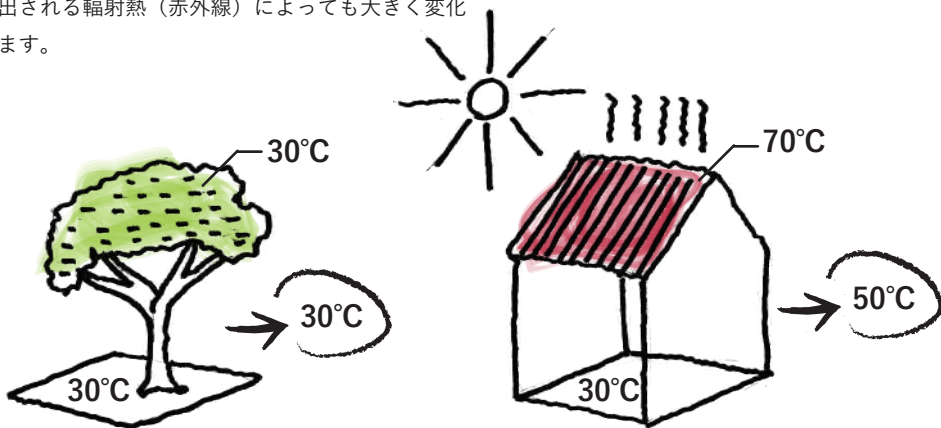
ウインドブレーカーを着る

気密

## 【体感温度について】

人が暑いと感じたり、涼しいと感じたりするのは、室温のみに原因があると誤解されがちですが、室温 = 体感温度ではありません。体感温度は、室温だけに影響を受けるわけではなく、身の回りの物体から放出される輻射熱（赤外線）によっても大きく変化します。

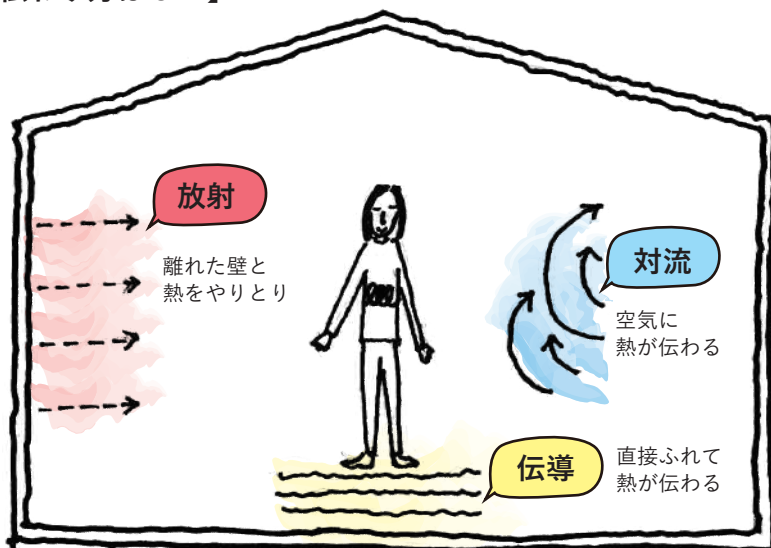
$$\text{体感温度} = \frac{\text{表面温度} + \text{気温}}{2}$$



葉っぱが生い茂った木は葉っぱが余計な熱を防いで暑くなりにくいので、その下においても暑さを感じにくい。

鉄板の屋根は夏場は70°C以上に暑くなります。屋根がむき出しになっている作業小屋等では、その熱を直接受けるため、足元が30°Cでも体感温度は50°Cになる。

## 【熱の伝わり方は3つ】



## 【あなたはどちらの家に住みたいですか？】



断熱性能が高くエネルギー消費が少ない住宅  
(使用するエネルギーも少ない)



断熱性能が低くエネルギー消費が多い住宅  
(使用するエネルギーも多い)

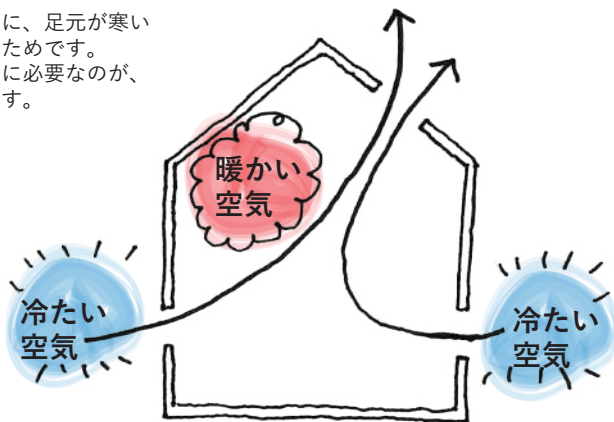
同じ住宅でもエネルギー消費が少ないほうが地球環境にも優しい！

## 【上昇気流をなくそう】

室内の空気を暖めると上昇気流が起こり、暖かい空気が上に移動します。それによって、足元から冷たい空気が引き上げられます。

暖かい空気を天井から逃さない

頭の辺りは暑いのに、足元が寒いと感じるのはこのためです。それを無くするために必要なのが、「気密」になります。



足下は寒い風を入れない

## 5. 気密について

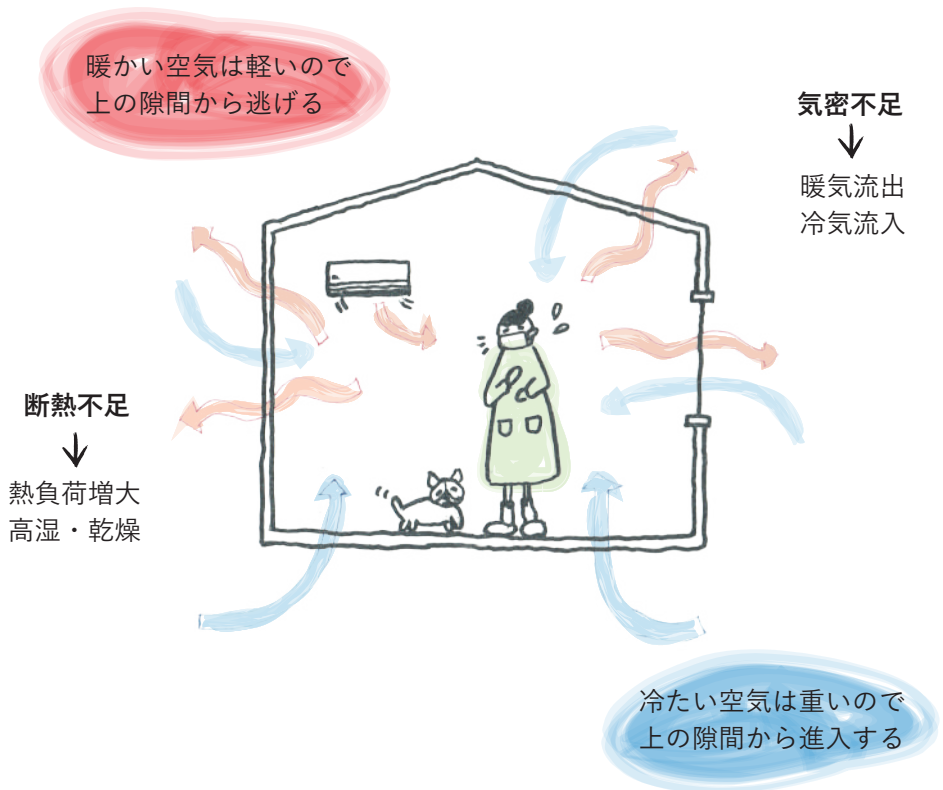
「断熱」と合わせて家づくりにおいて大切な要素として「気密」があります。

「気密」とは、一般的には「空気が出入りできない状態」を指します。しかし家づくりにおける「気密」とは「外部と内部の空気の出入りを抑え、どれくらい家全体の隙間を少なくしているか」という意味合いで使われ、

「隙間が少ないこと＝気密性が高い」となります。

家の隙間が少ないと室内の空気が外に漏れにくく、また外の空気が室内に入りにくいいため、想定している断熱性能が保たれ季節を問わず快適に過ごすことができます。一方で隙間が多いと、外気と一緒に花粉やPM2.5等の汚染物質等が住宅に侵入し、健康への被害も現れます。

このように気密性は、家の温熱環境や快適性に大きく影響してくる要素です。



### 低断熱・低気密×エアコン暖房

断熱性能・気密性能の低い家では暖房が欠かせなくなります。

そのため、電気代やエネルギーの消費が増大し、非効率となります。



## 6. ワークショップはなぜするの？

### 【断熱エコリノベワークショップとは】

“これからの未来の暮らしをみんなで考え作る”断熱エコリノベワークショップを行いました。冬に結露がすごい、お風呂場が寒い、寒くて朝起きるのがツライ、底冷えする等、寒さで悩んでいる人は多いのではないのでしょうか？

ワークショップでは、省エネ、断熱の基礎知識から、なぜ今、断熱が必要かを知るショートレクチャー、ワークショップで実際に手を動かし断熱改修の実践までを学びながら、実際に断熱によって家の中が変わっていくことを「体感」しました。



ここからはいくつかの断熱エコリノベワークショップで行った事例をご紹介します。ワークショップでは、できるだけホームセンターで用意できる材料で制作していますが、実際に工事を行う際は専門家に相談依頼しましょう。家のリフォーム時などに一緒に行くと効果的です。

### 【断熱エコリノベ起・承・転・結】

#### 起

##### ①問題を発見する

この部屋の寒いところは？  
お線香を近づけることで煙の動きで隙間風を探す

#### 承

##### ②原因を分析する

床、壁、天井、窓などに放射温度計を当てることで、寒さの原因がどこにあるのかを見つけ出す

#### 【三種の神器】

問題の発見と改善にはこの3つを用意しよう

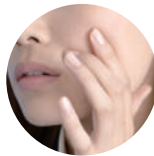
放射温度計



お線香



肌



畳の間は隙間になっていることが多い



#### 転

##### ③解決方法の創造・実践

#### 【DIY あるある】

楽しいからこぼばかり  
やっけてしまいがち…。

問題に応じた実践を行う



#### 結

##### ④成果を確かめる

最後は自分の体で確かめるのが一番わかりやすい

自分の肌で実感してみよう

## A. 壁断熱

壁を断熱する場合、部屋の壁を壊さずに室内に新たに断熱をすることが可能です。

ここではその方法をご紹介します。

### 作業工程

#### 【1】どうぶち 胴縁をカットする

新しい壁の下地となる胴縁を設置する壁の寸法を測ってカットする。

※胴縁とは壁の下地材となる材料です。



#### 【2】 胴縁を留めていく

カットした部材を既存の壁に留めていく。



#### 【3】 断熱材をカットして、はめこんでいく

設置した胴縁の間の寸法を測る。

寸法に合わせて断熱材をカットする。

カットした断熱材を壁にはめこんでいく。



#### 【4】 これで壁断熱は完成！

仕上げに応じて石膏ボードを貼ったり、木を張ったりする。

### 必要な道具

インパクトドライバー、カッター、メジャー、鉛筆、定規、ノコギリ（スライド丸鋸も可）

#### 【Point①】

壁の端、窓の横には必ず柱（下地）がある。

#### 【Point②】

設置する胴縁がそれぞれ平行でないと、次の工程の断熱材をはめるときに苦勞するので寸法を測ったり、水平器を使って慎重に設置する。

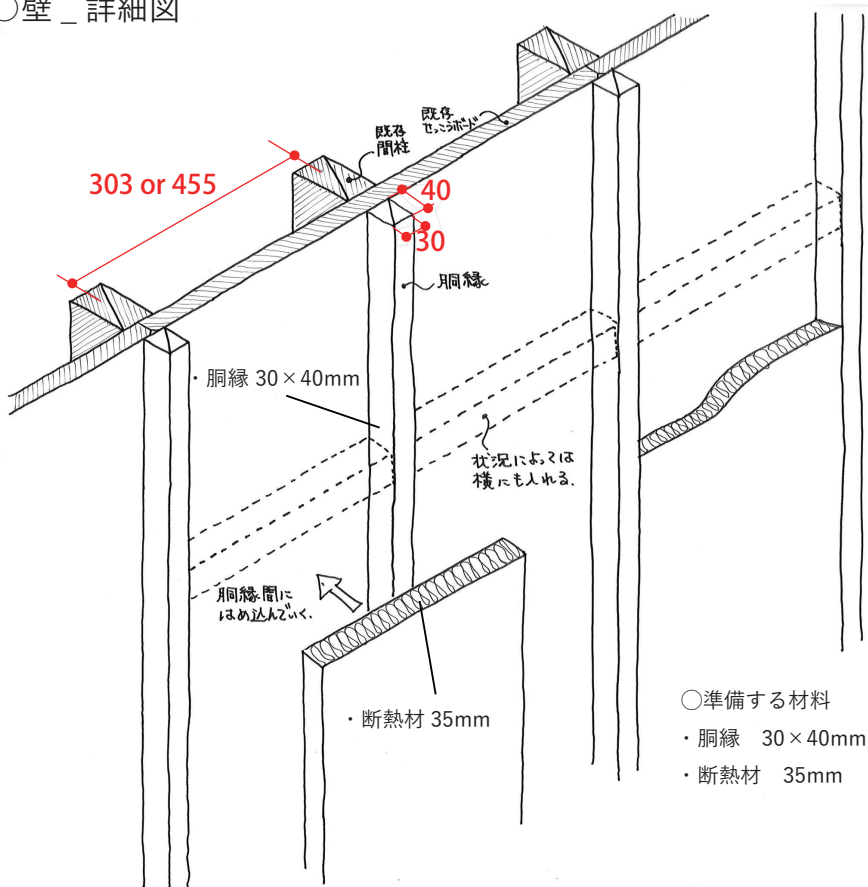
#### 【Point③】

ピッタリだと入れる時に端が割れたり、削れたりしていればらいので、測った寸法 -2mm でカットするとちょうど良い。

#### 【Point④】

石膏ボードが910mm幅なので、下地もそれに合わせて入れてあるとその後の作業が楽。

## ○壁 \_ 詳細図



### 【断熱材について】

室内の熱が逃げないようにするためには断熱材が欠かせません。断熱材を入れることによって、外部からの熱の伝導を抑えます。

断熱材は沢山の種類があります。写真に映るのはボード状になっているものですが、ガラス繊維をまとめたグラスウールや廃新聞紙を主原料にしたセルローズファイバーという断熱材が様々あり、その時の条件によって選択します。

## B. 床断熱

壁と同様に床を断熱する場合、部屋の床を壊さずに室内に新たに断熱をすることが可能です。  
ここではその方法をご紹介します。

### 作業工程

- 【1】 まずは根太<sup>ねだ</sup>と断熱材の位置を決める。  
断熱材の幅に合わせて根太の位置に印をつける
- 【2】 根太がずれないようにビスで床に固定する。
- 【3】 根太が固定されたら断熱材を敷いていく。  
根太にしっかりと押し付けて隙間が出ないようにする。
- 【4】 断熱材を敷いたら、次の根太を断熱材にしっかりと押し付けて隙間が出ないように固定する。
- 【5】 1～4を繰り返して床全体に断熱材を敷き詰めていく。  
断熱材の幅が入らないところはカットして敷いていく。

### 必要な道具

カッター、定規、メジャー、鉛筆、ノコギリもしくはスライド丸鋸

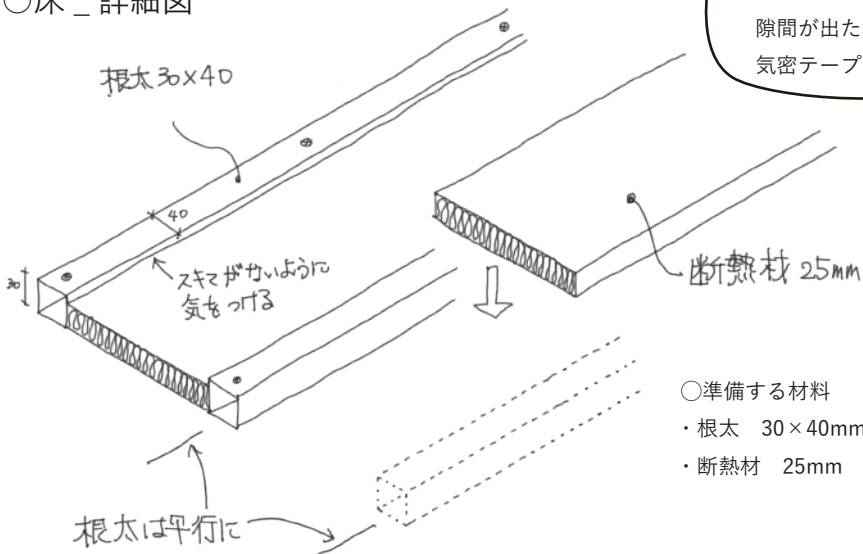
#### 【Point①】

最初は仮止め程度にしておく

#### 【Point②】

隙間が出た場合には気密テープを張る

### ○床\_詳細図



○準備する材料

- ・根太 30×40mm
- ・断熱材 25mm

## C. 断熱内窓

特に熱の出入りが大きい窓の断熱はとても重要です。ホームセンターで購入できる材料で作れる断熱内窓の作り方をご紹介します。ホームセンターではキットを売っていますので、ご自身で作ることができます。

### 必要な道具

カッター、定規、メジャー、鉛筆  
ノコギリもしくはスライド丸鋸、

### 作業工程

#### 【1】 枠をつくる

内窓を作る窓枠の寸法を測って枠の大きさを決める。

それぞれの部材の大きさを決めて、カットする。

※ピッタリ過ぎると動かなくなる原因になるので、クリアランス（隙間）をしっかりとる。



#### 【2】 枠を組み立てる

ドリルで下穴を開ける。ドライバーでビスを留める。

※下穴とはビスで留める部分に先に穴を開けること。  
下穴を開けないと割れの原因になるので、下穴は必ず開ける。

#### 【Point】

ビス位置は同じ木目の上に打つと割れの原因になるため、木目をずらして打つとより頑丈になる！



#### 【3】 窓枠にはめてみる

しっかりと動くか動作確認をする。

がたつき、隙間などがある場合は原因を確認して、修正する。

※1の工程時にカットする材料の水平、垂直が重要。



#### 【4】 ツインカーゴをカットする

組み立てた枠の中の寸法を測る。それぞれの大きさにカットする。

※カッターで一度に切ろうとすると切断面が汚くなるので、何度も切り込みを入れながら徐々に切る。



#### 【5】 内枠をカットする

組み立てた枠の中の寸法を測り、カットする。



#### 【6】 4と5を組み立てる

ツインカーゴを挟み込むように内枠を留める。

※内枠も下穴を必ず開ける。



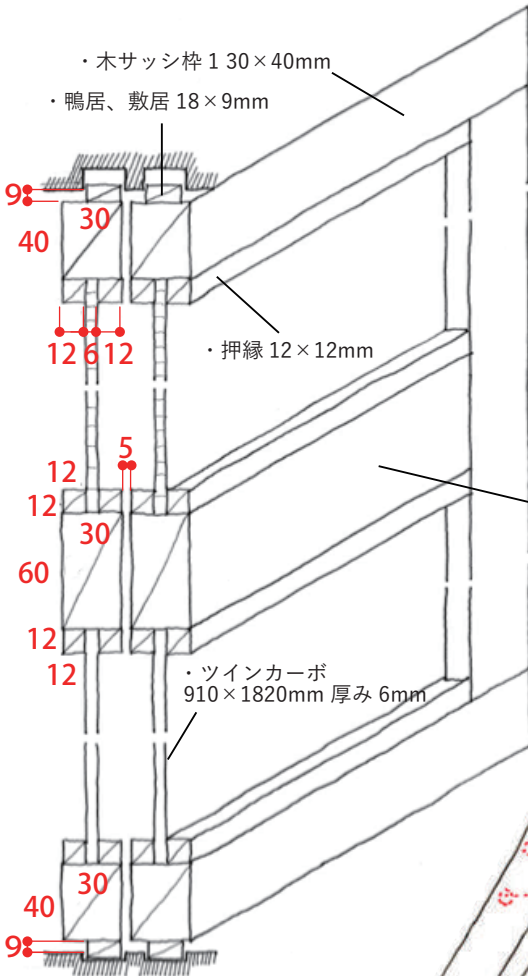
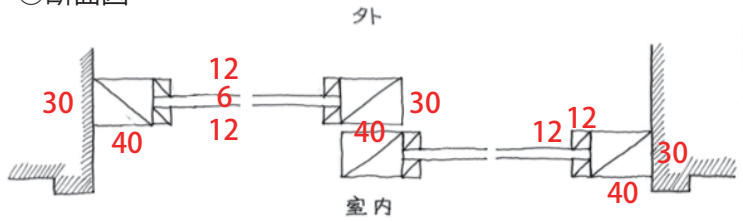
#### 【7】 窓枠にはめ込んで完成！



詳細は次ページ→

# ○断熱内窓\_詳細図

## ○断面図

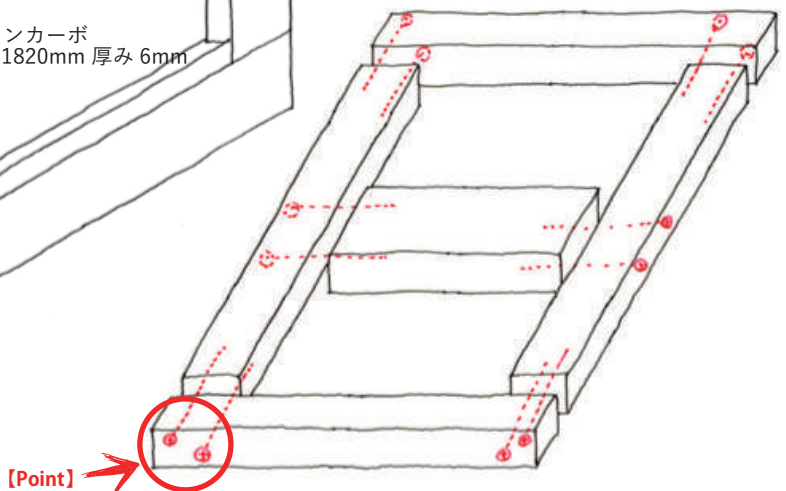


## ○準備する材料

- ・木サッシ枠 1 30×40mm
- ・木サッシ枠 2 30×60mm
- ・押縁 12×12mm
- ・鴨居、敷居 18×9mm
- ・ツインカーボ 910×1820mm 厚み 6mm

※押縁 - 部材を押えるための細い部材をいう。  
 ※鴨居、敷居 - 障子や襖等をはめ込むための上部に取り付けられた横木を鴨居、下部に取り付けられた横木を敷居という。

## ○ビス位置





大宮小学校（さいたま市）でのワークショップの様子



東武鉄道旧草加社宅（草加市）でのワークショップの様子

# 改修作業をするための主要工具一覧

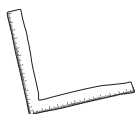


- ・インパクトドライバー  
ビスを留めたり、穴を開けるのに使用する。  
その名の通り回転だけでなく、インパクト（打撃）が加わり締め付けやすくなる。  
10.8V、14.4V、18V と数値が高いほどパワーも強いが、扱にくさもある。

かawaii女子には  
軽い 10.8V がオススメ！



- ・インパクトドライバー用ビット  
インパクトドライバーの先端につける部品。ビス止めや穴開けなど種類によって使い分ける。ビスは先端の大きさ、穴開けは穴の大きさが様々あるので使う材料によって選ぶ必要がある。



- ・差し金  
L 字型の定規。  
長さを測る時や直角を確かめる時、直角に墨つけをする時に主に使用する。  
他にもこれが 1 本あれば様々な使い方ができる。

裏に滑り止めがあるタイプも  
オススメ！

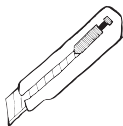


- ・定規  
ツインカーボや断熱材をまっすぐカットするのに使用する。重量があるものの方が定規がずれにくいのでカットするラインも曲がりにくい。



- ・メジャー（スケール、コンベックスなど）  
寸法を測るのに使用する。  
100 均でも売っている。ホームセンターで売っているものは硬くてしっかりしているので、長く伸ばしても折れない。

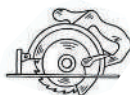
呼び方はいろいろあるよ！



- ・カッター  
材料を切るのに使用する。  
DIY 用は刃が大きくて、持ち手がしっかりしているものが便利。  
塩ビや木材などをカットするとすぐに刃がこぼれるのでこまめに折ること。



- ・鉛筆  
基準の線を引くために使用する。  
硬いと線がわかりにくいので 2B くらいがオススメ。



- ・丸鋸／スライド丸鋸  
ノコギリとは比較にならないほど早く正確な切断作業ができる。

令和 6 年 2 月

発行：埼玉県地球温暖化防止活動推進センター（認定特定非営利活動法人 環境ネットワーク埼玉）

企画・デザイン：一般社団法人 Forward to 1985 energy life

本事業は、環境省「令和 5 年度地域における地球温暖化防止活動促進事業」を活用し実施しています。