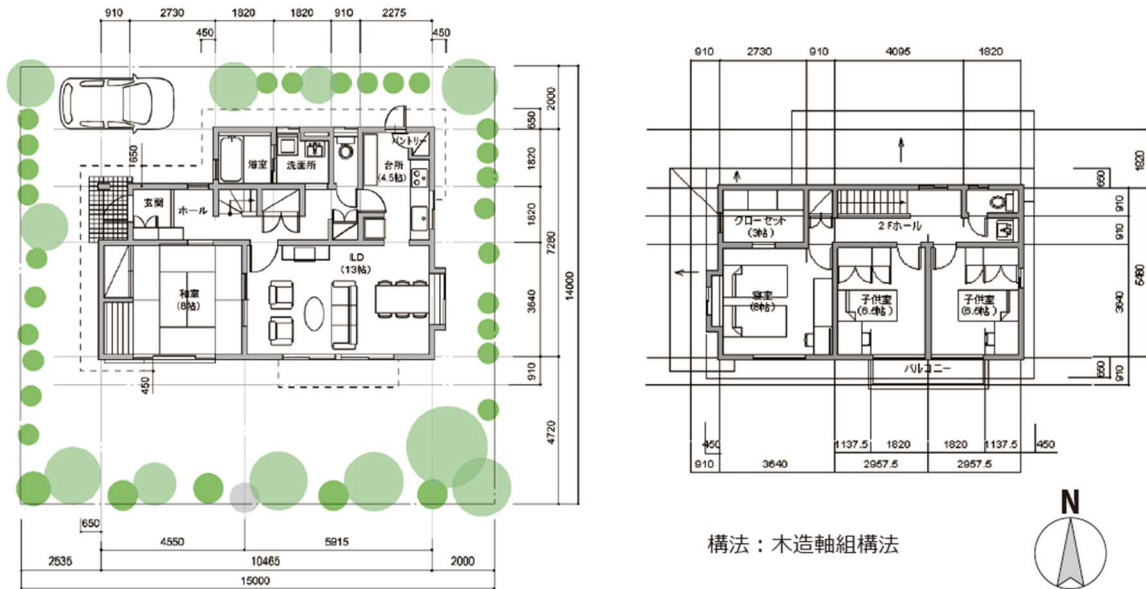


### 3. 戸建住宅（新築）

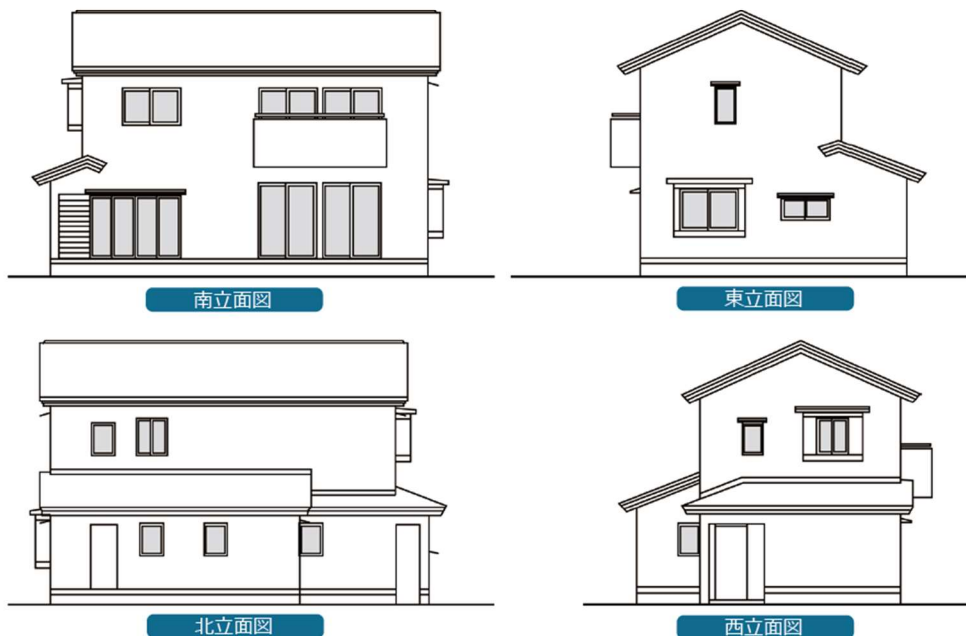
#### 3-1 モデルプランと設定について

戸建住宅（新築・改修共）の各シミュレーションや計算に用いる住宅モデルは、「〈改正〉平成 28 年省エネルギー基準対応 住宅省エネルギー基準と評価方法 2023 木造戸建住宅版」のプランを用いています。（図 3-1-1）

以下の条件のもと、株式会社インテグラル 住宅性能診断士ホームズ君省エネ診断エキスパート+パッシブ設計オプションにて検証しています。



平面図



立面図

出典：国土技術政策総合研究所・建築研究所監修 IBECS 発行「自立循環型住宅への設計ガイドライン」

図 3-1-1



■ 24 時間換気

地域区分・基準により表 3-1-4 の通りとしています。

表 3-1-4

| 地域区分 | 基本基準  | 推奨基準  |
|------|-------|-------|
| A 地域 | 第一種換気 | 第一種換気 |
| B 地域 | 第一種換気 | 第一種換気 |
| C 地域 | 第三種換気 | 第一種換気 |
| D 地域 | 第三種換気 | 第一種換気 |

理由は次の通りです。

表 3-1-5 は、A 地域の  $U_A$  値 0.50 時の暖房期の熱取得、熱損失を現わしたグラフで、上が第三種換気、下が第一種換気です。寒い地域になると換気からの熱損失が大きくなるのがわかります。

図 3-1-6 の平面図でも分かる様に LDK では  $3^{\circ}\text{C}$  ぐらいの違いになっています。

また、 $U_A$  値が低くなり外皮性能が上がると他の損失の部分が減少し、換気による熱損失の割合が大きくなるため、推奨基準においては全て第一種換気としています。

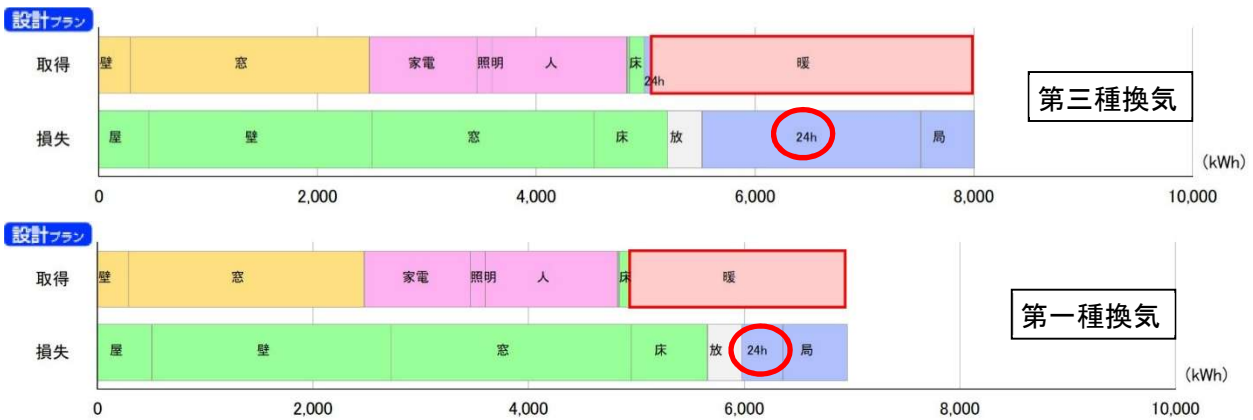


図 3-1-5

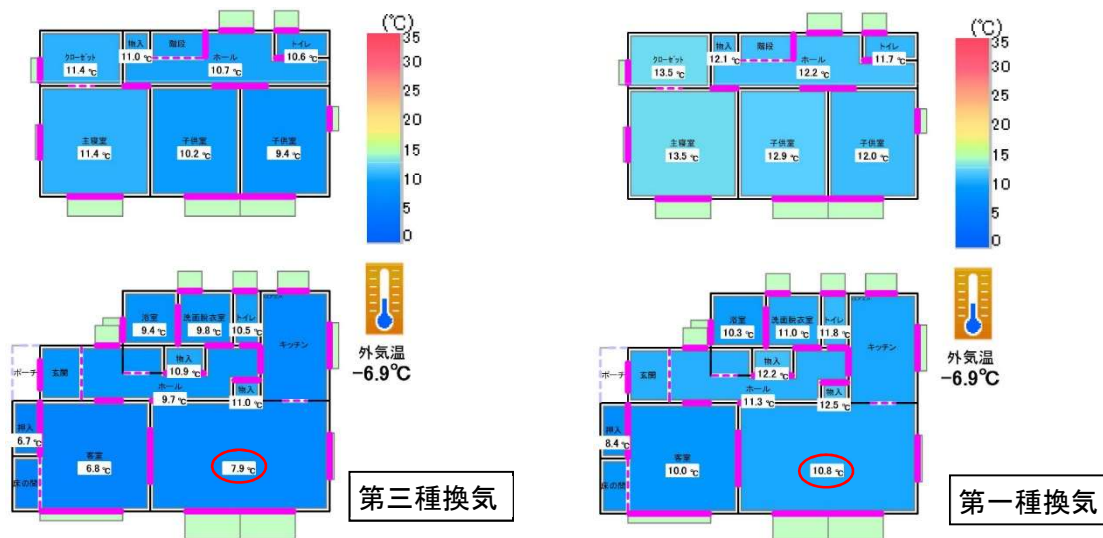


図 3-1-6

光熱費の比較においても、同じ条件下で第一種換気と第三種換気の違いだけで暖房費が年間 8000 円以上違うという結果でした。(2023 年度高性能のエアコン使用時) (図 3-1-6)

以上により検証による換気設備の設定を定めています。

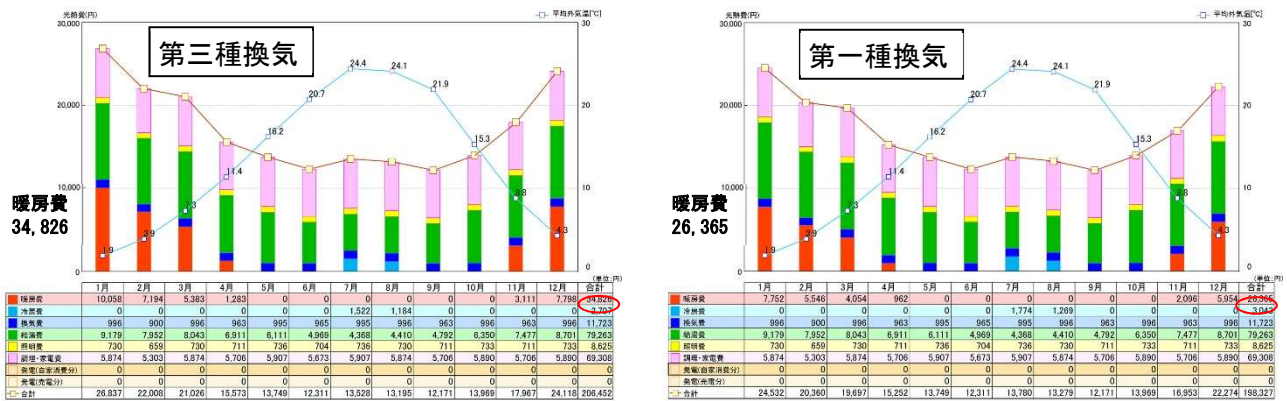


図 3-1-6

■付属品

図 3-1-7 のとおり★印の窓に、昼はレースカーテン、夜は厚手のカーテンを付けています。

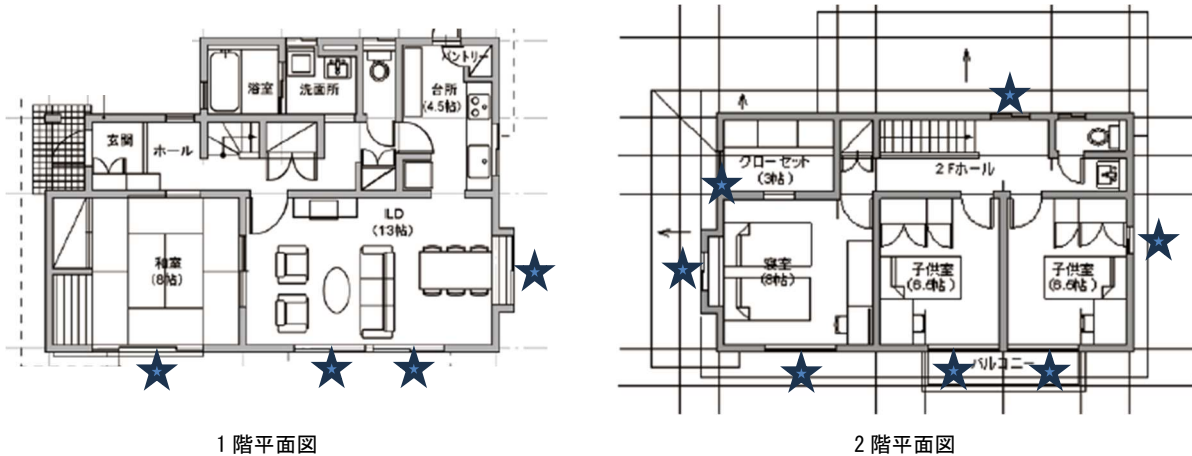


図 3-1-7



### 3-2 基本基準と推奨基準

大分県において、1-3 で示された地域区分毎に①断熱性能（ $U_A$ 値）、②一次エネルギー消費量（BEI値）、③気密性能（C値）、④地域材利用、⑤パッシブデザインにおける基本基準、推奨基準を下記のように設けます。

#### ① 断熱性能（ $U_A$ 値）

大分県内は、建築物省エネ法上の地域区分5～7地域に該当します。

表 3-2-1 は住宅品確法断熱等性能等級の断熱等級4～7における断熱性能（ $U_A$ 値）の表です。

表 3-2-1 断熱等性能等級及び HEAT20 外皮平均熱貫流率（ $U_A$ 値）比較

|   | 5 地域 | 6 地域 | 7 地域 |
|---|------|------|------|
| HEAT20 G 3                                | 0.23 | 0.26 | 0.26 |
| 等級 7（熱損失等のより著しい削減のための対策が講じられている）          | 0.26 | 0.26 | 0.26 |
| HEAT20 G 2                                | 0.34 | 0.46 | 0.46 |
| 等級 6（熱損失等の著しい削減のための対策が講じられている）            | 0.46 | 0.46 | 0.46 |
| HEAT20 G 1                                | 0.48 | 0.56 | 0.56 |
| 等級 5（ZEH レベル）（熱損失等のより大きな削減のための対策が講じられている） | 0.60 | 0.60 | 0.60 |
| 等級 4（省エネ基準）（熱損失等の大きな削減のための対策が講じられている）     | 0.87 | 0.87 | 0.87 |

本ガイドラインにおいては、1-3 に示すように県内を旧市町村毎に「おおいた区分」A～D地域に分類し、それぞれに対して基本基準、推奨基準の断熱性能（ $U_A$ 値）を表 3-2-2 の数値以下になるように設定します。

表 3-2-2 断熱性能（ $U_A$ 値） 大分県基準

|      | A 地域 | B 地域 | C 地域 | D 地域 |
|------|------|------|------|------|
| 基本基準 | 0.50 | 0.53 | 0.57 | 0.60 |
| 推奨基準 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 |

**基本基準**では最低限必要な環境品質を備えたレベルとして、「おおいた区分」で最も温暖な《D地域》で ZEH レベルの 0.60 を採用しました。D地域の 0.6 を起点として、より寒冷な C～A 地域でも同じ室温条件を満足することができるように  $U_A$  値を設定しました。**基本基準**では、すべての地域で【最寒日】で室温概ね 10℃以上、【冬の曇りの日】で概ね 13℃に近い室温を確保することができます。

**推奨基準**では無理なく実現可能な範囲で最大限の環境品質を備えたレベルとして、「おおいた区分」で最も温暖な《D地域》で HEAT20 の G2 レベル相当の 0.45 を採用しました。D地域の 0.45 を起点として、より寒冷な C～A 地域でも同じ室温条件を満足することができるように  $U_A$  値を設定しました。**推奨基準**では、すべての地域で【最寒日】で室温概ね 14℃以上、【冬の曇りの日】で室温概ね 15℃以上を確保することができます。

それぞれおおいた区分毎の各基準の室温に関して 3-6 で具体的なモデルプランを元に検証しているのでご参照ください。

#### ② 一次エネルギー消費量（BEI値）

一次エネルギー消費量は地域区分に係わらず一律で基準を設けます。

基本基準は ZEH 基準の 0.80、推奨基準は ZEH+基準かつ住宅トプランナー制度注文戸建住宅の基準である 0.75 を採用しています。

表 3-2-3 一次エネルギー消費量（BEI 値） 大分県基準

|     | 省エネ基準 | 誘導基準 | ZEH基準 | ZEH+基準 | 基本基準 | 推奨基準 |
|-----|-------|------|-------|--------|------|------|
| 全地域 | 1.00  | 0.90 | 0.80  | 0.75   | 0.80 | 0.75 |

表 3-2-4 住宅トッパー制度

|       | 注文戸建住宅     | 賃貸アパート      | 建売戸建住宅     |
|-------|------------|-------------|------------|
| 目標年度  | 2024 年度    | 2024 年度     | 2020 年度    |
| BEI 値 | 0.75       | 0.90        | 0.85       |
| 対象事業者 | 年間 300 戸以上 | 年間 1000 戸以上 | 年間 150 戸以上 |

### ③ 気密性能（C 値）

断熱性能向上を目指すのであれば、気密性能（C 値）も上げていく必要があります。

気密性能（C 値）に関しても地域区分に係わらず基本基準、推奨基準を設定します。（表 3-2-5）

参考に他行政庁の基準値を表 3-2-6 に示します。

ちなみに C 値=2.0 は約 121 ㎡の住宅においてハガキ 2 枚分の隙間、C 値=1.0 はハガキ 1 枚分の隙間になります。

表 3-2-5 気密性能（C 値） 大分県基準

|      | 基本基準   | 推奨基準   |
|------|--------|--------|
| C 値  | 2.0    | 1.0    |
| 地域区分 | 5~7 地域 | 5~7 地域 |

表 3-2-6 気密性能 他行政庁基準

|      | 北九州市 | 横浜市  | 鳥取県    |
|------|------|------|--------|
| C 値  | 1.0  | 1.0  | 1.0    |
| 地域区分 | 6 地域 | 6 地域 | 4~6 地域 |

C 値を上げるためには気密施工を行い、また C 値を確認するには気密測定を行う必要があります。気密施工、気密測定に関しては 3-4 を参照してください。

### ④ 地域材利用

地域材利用における基本基準、推奨基準は過去の大分県内の木材利用に関する補助金、他県の動向を鑑みながら表 3-2-7 のように設定します。

表 3-2-7 地域材利用 大分県基準

|      | 大分県基準                              |
|------|------------------------------------|
| 基本基準 | 構造材の 50% 以上に地域材を使用、または仕上材 30 ㎡以上使用 |
| 推奨基準 | 構造材の 70% 以上に地域材を使用、または仕上材 50 ㎡以上使用 |

※構造材：土台、柱、はり、けた、小屋組とする

仕上材：外壁、軒天、床、壁、天井、ウッドデッキ、木塀等とする

地域材：県内の森林から産出された原木を製材した木材や、県内の原木市場、製材所、製品市場、工務店等を流通する国産材

参考に過去の大分県内の木材利用に関する補助金を表 3-2-8、他県の地域材利用補助金を表 3-2-9 に示します。

表 3-2-8 過去の大分県内の木材利用に関する補助金

| 名称               | 市町村 | 年    | 内容                                    |
|------------------|-----|------|---------------------------------------|
| 大分材の家推進制度        | 大分県 | 2010 | 構造材の 50% 以上に県産材を使用                    |
| 日田市住宅の新築・リフォーム助成 | 日田市 | 2023 | 日田材の使用量が 15 ㎡以上、木材使用量のおおむね 80% 以上が日田材 |
| 宇佐市産材使用木造住宅補助金   | 宇佐市 | 2023 | 宇佐市産材の使用量が、5 ㎡以上                      |

表 3-2-9 他行政庁木材利用に関する補助金

| 名称                | 市町村  | 年    | 内容  |
|-------------------|------|------|---|
| ふくおか県産材家づくり推進助成事業 | 福岡県  | 2023 | 使用する木材のうち <b>70%</b> 以上県内加工材かつ <b>5 m<sup>3</sup></b> 以上を県産木材   |
| 地域木材利用促進事業        | うきは市 | 2023 | うきは地域材の木材使用料が <b>70%</b> 以上であること(外材製材除く)  |
| とっとり健康省エネ住宅認定制度   | 鳥取県  | 2020 | 県産材 <b>10 m<sup>3</sup></b> 以上または内外装材 <b>20 m<sup>2</sup></b> 以上使用  |
| 信州健康ゼロエネ住宅指針      | 長野県  | 2022 | 県産材利用 最低基準: <b>3 m<sup>3</sup></b> 又は仕上材 <b>30 m<sup>2</sup></b> 、推奨基準:使用木材 <b>70%</b> 程度、先導基準:木材使用 <b>80%</b> 程度 |
| 青森県型省エネ住宅ガイドライン   | 青森県  | 2011 | 必須:使用木材の <b>1/3</b> を県産材、推奨:使用木材の <b>2/3</b> を県産材   |

### ⑤ パッシブデザイン

パッシブデザインは自立循環型住宅及び気候風土適応住宅の項目の中で、建物の計画における創意工夫により省エネ性を確保できる項目についてA～Fまで設定します。

基本基準、推奨基準については、表 3-2-10 のように設定します。

表 3-2-10 パッシブデザイン 大分県基準

| 基準   |            |
|------|------------|
| 基本基準 | A～Fのうち2つ以上 |
| 推奨基準 | A～Fのうち4つ以上 |

#### A. 自然風の利用・制御

01 自然風の利用・制御 (3.1)

手法1 通風経路上の開口部面積の確保  
手法2 卓越風向に応じた開口部配置  
手法3 高窓の利用

#### B. 昼光利用

02 昼光利用 (太陽光の利用・1) (3.2)

手法1 直接的な昼光利用手法(採光手法)  
手法2 間接的な昼光利用手法(導光手法)

#### C. 日射熱の利用

04 日射熱の利用 (太陽熱の利用・1) (3.4)

手法1 窓付内装材による日射熱取得への影響をなくす  
手法2 蓄熱容量を調整する  
手法3 暖房時の日射熱取得量を大きくする

#### D. 日射遮蔽

06 日射遮蔽手法 (4.2)

手法1 開口部の日射遮蔽手法  
手法2 屋根の日射遮蔽手法  
手法3 外壁の日射遮蔽手法  
手法4 その他の日射遮蔽手法

#### E. 調湿性のある内装材



#### F. 敷地の緑化



※出典：A～D：IBEC「活かしてください 自立循環型住宅」 E：空のすまい設計室、F：株式会社幸建設

A～Fを詳しく解説していきます。

## A. 自然風の利用・制御

・主たる居室において二方向に開口部がある、または一方向開口でも通風、排熱を促進する  
取り組みがなされていること

一方向の開口となる場合でも通風、排熱を促進する取り組み：室間の扉の位置に配慮したり、欄間、引戸、格子戸など設けること等で建物内に風の通り道を確認する方法

(CASBEE 戸建(新築) QH1 1.2.1 風を取り込み、熱気を逃がす レベル3以上)

### 【採用理由】

通風に有効な窓を設置することにより、夏期の冷房負担の軽減を図ると共に、中間期においても適宜換気を行い、快適な室内環境を保つことが**出来ます**。

2-2 大分県の気候風土 平均風速の中に記載しておりますが、自立循環型住宅設計ガイドライン3.1章「自然風の利用・制御」用気象データ資料【大分県】を参考にしながら通風計画を行っていきましょう。

### ※通風経路の確保

窓やドアによる通風経路の確保のために、風の特性、立地条件を踏まえた上で、窓を配置し、出来るだけ、二方向の開口部を設けるのがよいでしょう。

外部からの風を有効に導き入れるウィンドキャッチャー（袖壁や縦滑り出し窓等）、湿った重たい床付近の空気を動かす地窓、上昇する温められた空気を排出する高窓（ハイサイドウィンドウ）など組み合わせることが有効です。

## B. 昼光利用

・主たる居室と主寝室の単純開口率 20%以上

(CASBEE 戸建(新築) QH1 3.1 昼光の利用 レベル3以上)

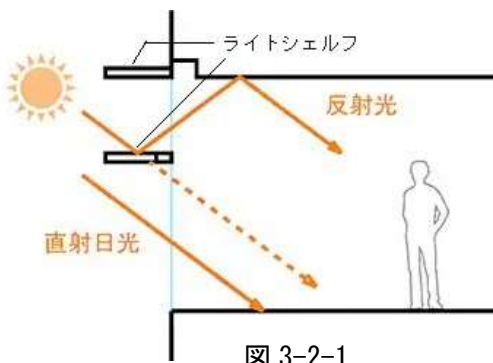
$$W = A / S \times 100$$

(W：開口率(%)、A：評価対象住戸の開口部（光を透過する材料でつくられているものに限る）の面積の合計(m<sup>2</sup>)、S：居室の床面積の合計(m<sup>2</sup>)

窓における採光はもちろんの事、ライトシェルフ、ライトダクト、集光装置など光を取り入れる（集める）装置、もしくは光を室奥へ導く装置の活用も有効です。

### 【採用理由】

日中を過ごす主要な居室においては立地条件等配慮した大きな窓を設置することにより、照明を使用せずに過ごすことが出来る時間を長くすることが出来るためです。



ライトシェルフ  
直達日射の遮蔽と自然採光を両立させた庇です。窓の中段に設置することで直達日射の進入を遮り夏期の冷房負荷を抑制します。同時に、ライトシェルフ上面で日射光を反射させ室内の天井面を明るくすることで照明負荷を低減させる効果があります。(出典・画像：株式会社 LIXL)

## C. 日射熱の利用

・主たる居室において南面、南西面、南東面の単純開口率 20%以上

### 【採用理由】

冬期は太陽が南にいる時間が長く、高度も低いため、南面の日射量が大きくなります。冬期に南面の窓から入る日射熱を有効に活用することで、暖房負荷の低減を計ることが出来ます。

下記のグラフは大分市の1月の日射量を示すグラフです。見て分かる様に90度の傾斜角（窓面）

において、南からが3.6kWh/m<sup>2</sup>であるのに対し、東・西面は1.77 kWh/m<sup>2</sup>と約2倍以上違います。北面



では  $0.89\text{kWh}/\text{m}^2$  と 4 倍の差が出てきます。

冬の日射熱を有効に活用するために、出来るだけ多くの窓を南面に設けることを検討しましょう。

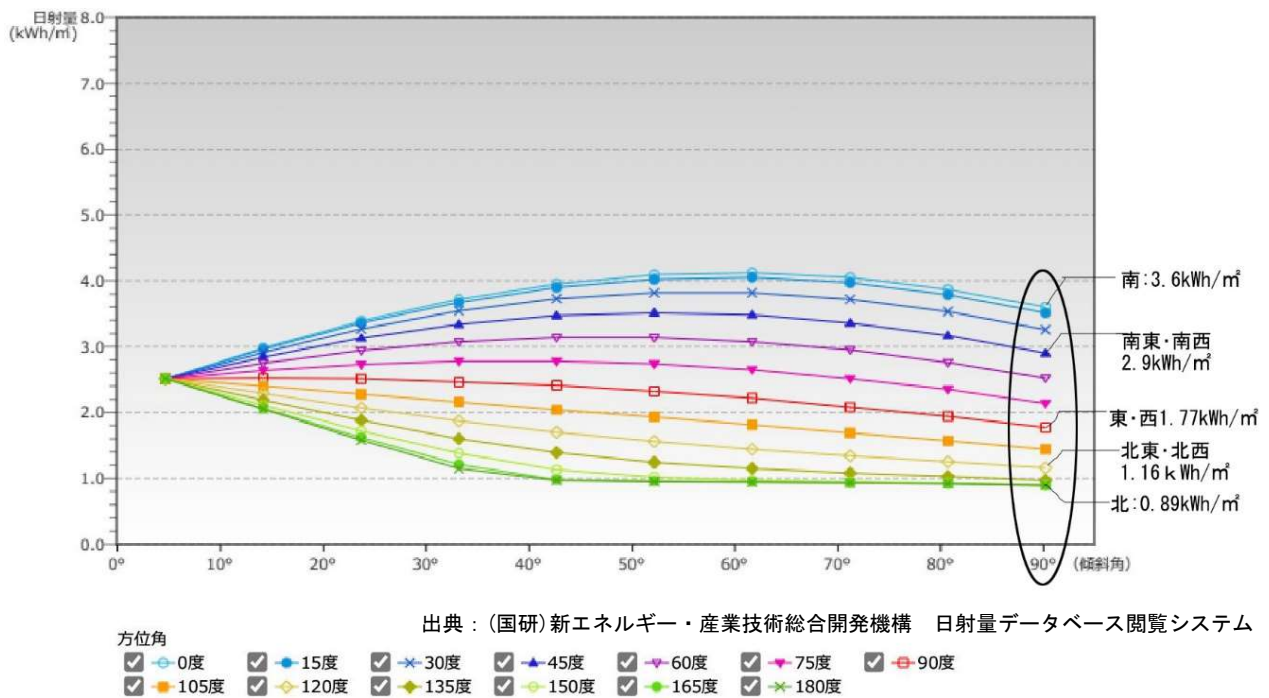


図 3-2-2

また、暖房期平均日射熱取得率 ( $\eta_{AH}$  値) は、窓から侵入する日射による熱と屋根・外壁など窓以外から日射の影響で熱伝導により侵入する熱を評価した指標です。図 3-2-3 の式で計算ができます。冬場の晴れた昼間の日射熱取得は室温に大きく影響していきます。暖房期においては南面の窓は日射取得型のガラスを使用する等対策に取り組んで行きましょう。

$$\text{暖房期の平均日射熱取得率 } \eta_{AH} [-] = \frac{\text{暖房期の日射熱取得量 } m_H [\text{W}/(\text{W}/\text{m}^2)]}{\text{外皮の部位の面積の合計 } \Sigma A [\text{m}^2]} \times 100$$



出典：(一財)住宅・建築SDGs推進センター

図 3-2-3

#### D. 日射遮蔽

- ・屋根の軒の出(南・西・東面) 600mm 以上、窓上の小庇の(南・西・東面) 300mm 以上、外ブラインドの設置(南・西・東面の一番大きな窓)、屋上緑化の中から 1 つ以上

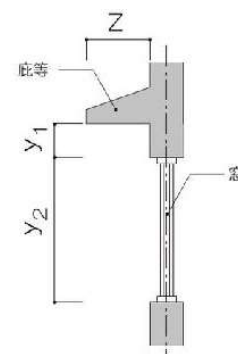
##### 【採用理由】

屋根の軒の出の確保や外ブラインドの設置は、夏期の窓や外壁にあたる日射を遮り、室内温度の上昇を防ぐ効果があります。

冷房期平均日射熱取得率（ $\eta_{AC}$  値）は、太陽日射の室内への入りやすさの指標です。値が小さいほど日射が入りにくく遮蔽性が高くなります。省エネ法では、5 地域：3.0、6 地域：2.8、7 地域：2.7 以下と基準があります。庇等を考慮せずとも遮蔽性の高いガラスを使用することにより基準値以下とすることは可能ですが、

$f_c$  (取得日射熱補正係数) =  $0.01 \times (24 + 9 \times 3y_1 + y_2 / Z)$  (南面)

の式で示される様に  $Z$  の庇の出を大きくし、 $y_1$  の庇との距離を短くすることにより、 $f_c$  の値が下がり、日射遮蔽効果を高めることができます。



出典：(一財)住宅・建築SDGs推進センター 図 3-2-4

### C. 日射熱の利用とD. 日射遮蔽の効果を検証する

冬の日射取得と夏の日射遮蔽を両立させるのに有効な庇等検証するためにスケッチアップやホームズ君等でソフト検証するのが有効です。



図 3-2-5 1 月 29 日 14 時



図 3-2-6 8 月 3 日 14 時

上の図 3-2-5 と 3-2-6 は、冬の 1 月 29 日と夏の 8 月 3 日の 14 時の日射をスケッチアップで検討したものです。1 月は南の掃き出し窓からしっかり日射が入り、8 月は屋根の庇やバルコニーで日射が遮られ、部屋の中に入る日射が少ないことが分かります。

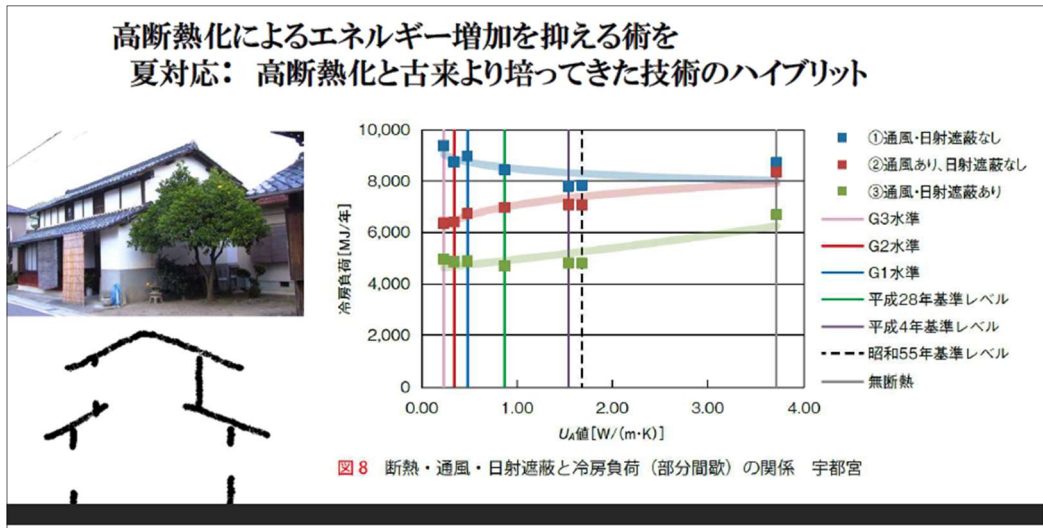
### A. 自然風の利用・制御とD. 日射遮蔽の相乗効果

図 3-2-7 は、UA 値（横軸）と冷房負荷（縦軸）のグラフに、「通風と日射の影響」を①通風・日射遮蔽なし、②通風あり、日射遮蔽なし、③通風・日射遮蔽あり の 3 パターンで書き加えたものです。

「通風・日射遮蔽なし（青線）」と「通風あり・日射遮蔽なし（赤線）」は、「通風」の違いですが、冷房負荷の差は、外皮性能が最高の G3 水準で最大で 1.5 倍程度に達しています。

また、「通風・日射遮蔽あり」の冷房負荷は、当然、他のパターンより小さく、特に、外皮性能 G3 から昭和 55 年基準レベルまでは、ほぼ変わらずに推移しています。さらに、無断熱住宅でも、G3 水準の「通風・日射遮蔽なし」の冷房負荷を下回っています。

したがって、外皮性能を強化するだけでなく、通風・日射遮蔽を適切に計画することが必要です。



出典：HEAT20 設計ガイドブック 2021

### E. 調湿性のある内装材

#### ・主たる居室の内装を調湿に配慮した仕上げとすること

- 1) 内部仕上げ：天井、壁、床の仕上げのこと
- 2) 自然素材の調湿材：床の仕上げにおいては、国産の畳表、国産材の床板 等、  
壁、天井の仕上げにおいては、自然素材系左官仕上（漆喰、珪藻土、シラス壁等）、和紙貼  
り、国産材の壁板 等

#### 【採用理由】

自然素材の調湿材は、夏の湿気の多い時は水分を吸収し、冬の乾燥している時は水分を放出するので、室内環境の快適性につながります。

また、床材の杉板等の無垢の厚板や畳等は、床下からの冷え込みを抑え、素材のもつ柔らかさが温度以上に与える快適性があります。



図 3-2-8 漆喰塗



図 3-2-9 七草藪



図 3-2-10 地域材の床とシラス壁

### F. 敷地の緑化

#### ・外構面積に対する緑化率30%以上+敷地に2本以上の樹木を植える

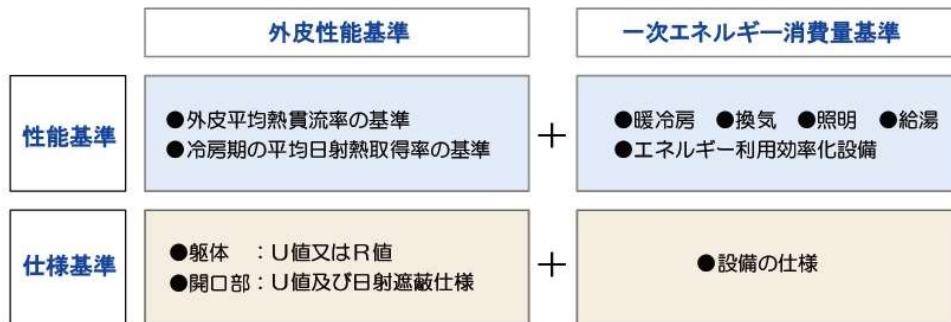
#### 【採用理由】

(CASBEE 戸建(新築) QH3 2.1 敷地内の緑化 レベル3以上)

樹木を植えることは木陰をつくり、室温上昇を抑制するのに有効であると共に、敷地周辺の良い景観形成にも寄与します。樹木の蒸散作用で樹木を介して流れる風には暑い風を涼しくしてくれるラジエーター効果もあります。敷地の緑化を行うことにより照り返しを抑制し、室温上昇を抑制します。特に南面と西面には落葉広葉樹を植えると夏期は木陰をつくり、冬期は葉が落ち、暖かな日差しを取り込むことが可能になります。

### 3-3 外皮性能と一次消費エネルギー量の計算方法

木造戸建住宅の省エネルギー基準において指標には「外皮性能」と「一次エネルギー消費量」の2つの基準があり、それぞれの基準には「性能基準」と「仕様基準」があります。(図 3-3-1)



出典：(改正) 平成 28 年省エネルギー基準対応 住宅省エネルギー基準と評価方法 2023

図 3-3-1

本ガイドラインでは、外皮性能は仕様ルートではなく標準計算ルートで行う必要があります。そのため、評価方法において、「性能基準」の「外皮性能基準」と「一次エネルギー消費量」を標準計算ルートによって評価することが求められます。

【標準計算ルート】については下記のページを参照ください。

■国交省 建築物省エネ法のページ>資料ライブラリー

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/04.html>

住宅の省エネルギー【令和5年度作成】「住宅のエネルギー基準と評価方法 2023【木造戸建住宅版】

- ・ P1-014 第1部 2.3 (2) 標準計算ルート
- ・ P2-001～ 第2部 標準計算ルートによる外皮性能の評価方法
- ・ P4-001～ 第4部 Web プログラムによる一次エネルギー消費性能の評価方法

<参考 Web>

【住宅の外皮計算プログラム】は、下記に紹介されています。

■(一社)日本サステナブル建築協会

<https://www.jsbc.or.jp/research-study/program.html>

- ・ 外皮性能計算シート (木造戸建住宅版、RC 造共同住宅版)
- ・ 部位の熱貫流率計算シート

■(一社)住宅性能評価・表示協会

<https://www2.hyoukakyokai.or.jp/seminar/gaihi/>

- ・ 住宅の外皮平均熱貫流率及び平均日射熱取得率 (冷房期・暖房期) 計算書
- ・ 部位の熱貫流率計算シート (木造用・RC 造用)
- ・ 線熱貫流率 ( $\psi$ ) 検索ソフト

【一次エネルギー消費量計算プログラム】は、以下の専用プログラムを使用します。

■国立研究開発法人 建築研究所

<https://house.lowenergy.jp/>

- ・ 住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム



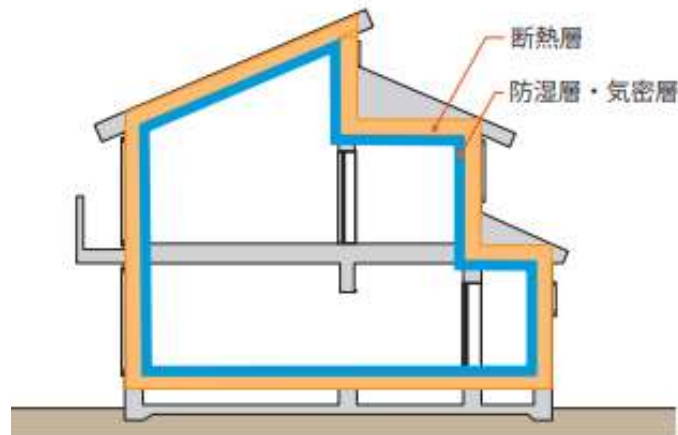
### 3-4 施工方法、納まり事例

#### ■断熱気密施工の基本（図 3-4-1）

断熱と気密の施工は、両方とも適切に施工されなければ断熱性能は発揮されません。

#### ・断熱・気密層・防湿層の連続

断熱構造とする屋根・天井・壁・開口部・床・基礎の部分を途切れなく断熱・気密することが大切です。外壁部は、設備などの貫通部による断熱欠損、気密不良が起こりやすく、断熱材に隙間や不均一なところがあると、そこから熱が逃げ、結露が発生する危険性もあります。



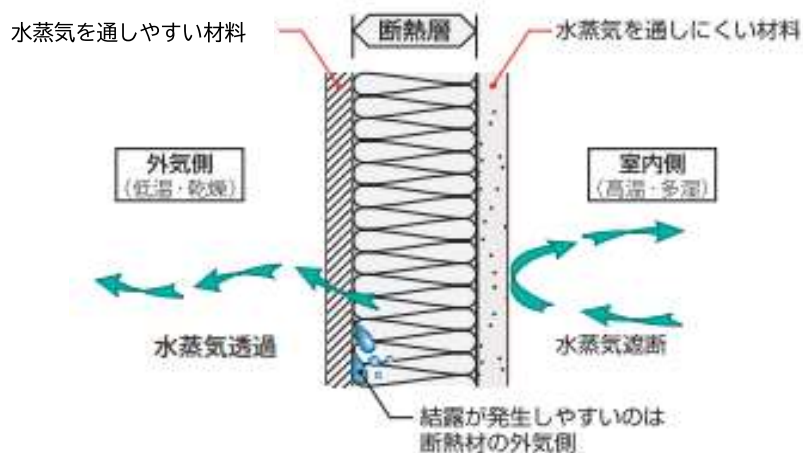
出典：（一社）住宅の省エネルギー設計と施工 2023

図 3-4-1 連続させる断熱層と防湿層・気密層

#### ・防湿層の設置（図 3-4-2）

内部結露を防ぐためには、断熱材の中に水蒸気を侵入させないことが大切です。そのためには、繊維系断熱材など透湿性の高い（水蒸気を通しやすい）材料を使用する場合は、断熱材の室内側に防湿フィルム等を用いて防湿層を設ける必要があります。防湿層も断熱層と同様に連続させることが大切です。さらに、断熱層の外側に通気層を設ける場合は、外気が壁体内に侵入しないように、断熱層と通気層の間に防風材（透湿防水シート等）を施工することが望ましいです。

\* 結露計算により防湿層、通気層が不要になることもあります。



出典：（一社）住宅の省エネルギー設計と施工 2023

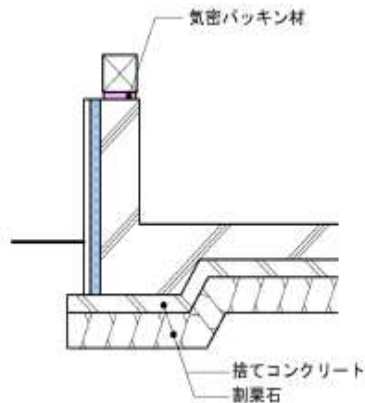
図 3-4-2 壁体内の水蒸気の流れ

## ① 基礎の断熱

床下が熱的には室内空間となりますので、床下換気口を設けず、基礎天端と土台の間には気密パッキン材を設置して、気密性を確保します。気密性が高くなるため、基礎コンクリートからの放湿によるカビ、シロアリの発生リスクがあります。床断熱の時必要な、外壁や間仕切り壁と床との取合い部の気流止めが必要なくなります。

### ア 基礎外断熱（図 3-4-3）

断熱材はコンクリート同時打込みを基本とし、吸水性の少ない発泡プラスチック系断熱材（ボード状）を用いて、基礎壁の最下部から天端まで施工します。断熱材は紫外線により劣化しないよう注意し、断熱材メーカーが指定する材料で外装してください。断熱材の中をシロアリが這い上がり構造材等を食害する恐れがありますので、使用する断熱材において防蟻断熱材等を使用し、断熱材の天端にはアリ返し材を設置してください。また、配管が貫通する箇所は、コンクリート打設時にあらかじめスリーブ管を埋め込みスリーブ管に配管を通しますが、このようなスリーブ管と配管の隙間や、基礎コンクリート打ち継ぎ目地などは、シロアリの侵入経路となりますので、防蟻性のある材料等で充填して隙間を埋めてください。（基礎内断熱も同様）

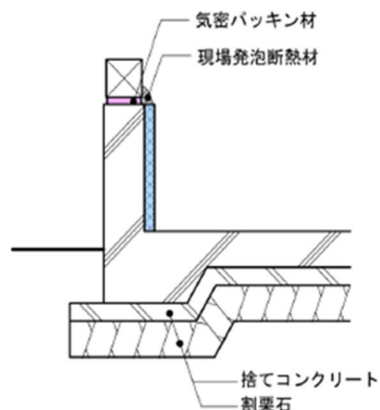


出典：（一社）住宅の省エネルギー設計と施工 2023

図 3-4-3 基礎外断熱

### イ 基礎内断熱（図 3-4-4）

基礎内断熱は、シロアリの食害を退けるには有効な施工方法です。断熱材はコンクリート同時打込み、又は後貼り（吹付）で施工します。基礎の天端と土台の取合い部には、結露防止のため現場発泡断熱材を施します。

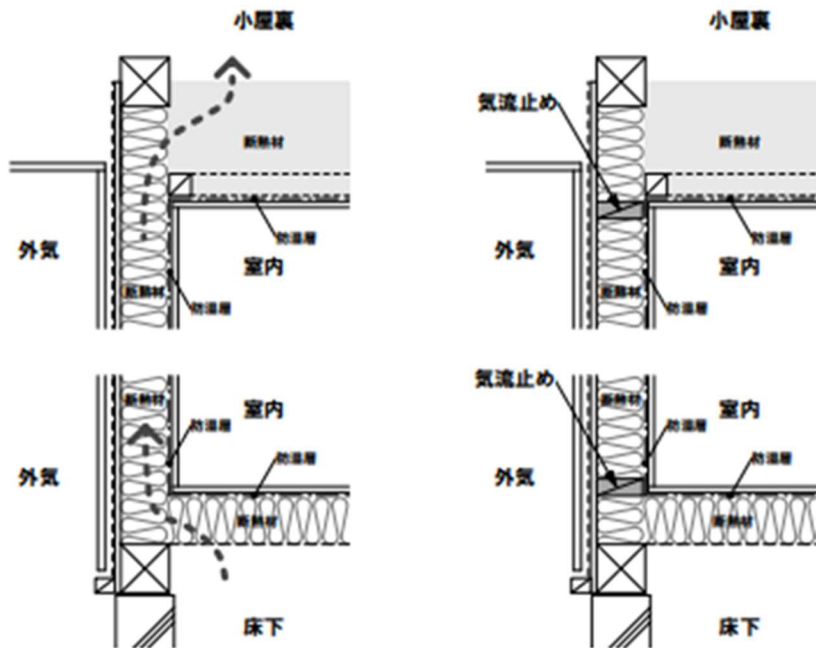


出典：（一社）住宅の省エネルギー設計と施工 2023

図 3-4-4 基礎内断熱

## ② 床の断熱 (図 3-4-5)

床下が外部空間となりますので、床下換気口や、基礎天端と土台の間に通気パッキン材を設置して、床下の換気をします。外壁や間仕切り壁と床との取合い部には、気流止めを施工しないと、基礎内の外部空気が壁内に入り込み内部結露の原因になることもあります。



出典：(一社)住宅の省エネルギー設計と施工 2023

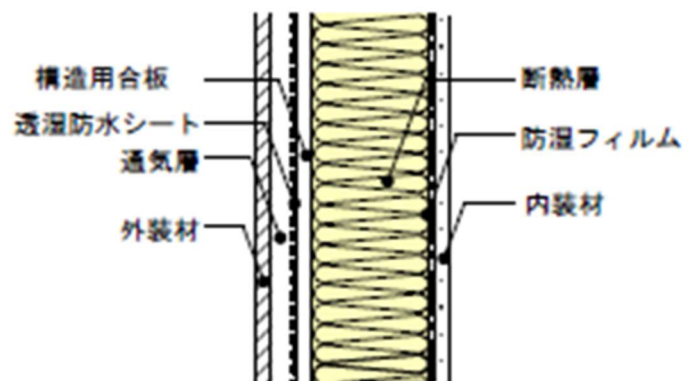
図 3-4-5 気流止めの有無による違い

## ③ 外壁の断熱 (図 3-4-6)

### ア 充填断熱工法の外壁

壁内の柱・間柱、梁など軸組み間の空隙に断熱材を施工する工法です。

空隙に断熱材を充填する工法ですので、柱や間柱、筋交い等との間に隙間が生じ断熱欠損にならないように施工します。また、施工後、断熱材が自重等により垂れ下がり、落下しないように固定する。主に用いられる繊維系断熱材は水蒸気を通しやすいため、内部結露対策で水蒸気が侵入しないように、断熱材の室内側に防湿層として防湿気密フィルムの施工が必要です。同時に、断熱材の外側には、水蒸気を外気に排出しやすくするための通気層、防風層(透湿防水シートなど)の施工が必要です。



出典：(一社)住宅の省エネルギー設計と施工 2023

図 3-4-6 外壁の断面構成

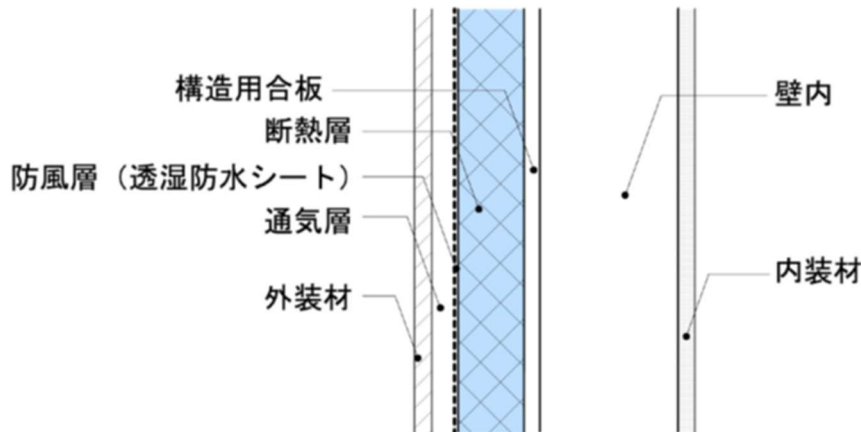
#### イ 外張断熱工法の外壁（図 3-4-7）

柱・間柱、梁など軸組みの外側に断熱材を施工する工法です。

外側に壁厚が増すので、狭小敷地では、注意が必要です。

断熱材は、柱等に釘、ビスなどで留めつけること。外装材取付けに際しては、断熱材の外側に通気層を形成し、外装材の下地となる胴縁を釘等で留め付けるため、外装材の重量を考慮し、釘やビス等の選定、留め付け間隔などに留意する必要があります。また、外側に壁厚が増すため、サッシ固定枠を壁外側に別途設けなければなりません。

発泡プラスチック系断熱材（ボード状）自体が空気・水蒸気を通しにくいいため、気密材として用いることができ防湿フィルムは不要となり、壁内は空洞であるため配線等は容易です。ただし、ボード間、その他材料との間の目地処理が必要となり、外壁側は、断熱材と外装材の間に水蒸気が滞留しないため通気層が必要です。



出典：（一社）住宅の省エネルギー設計と施工 2023

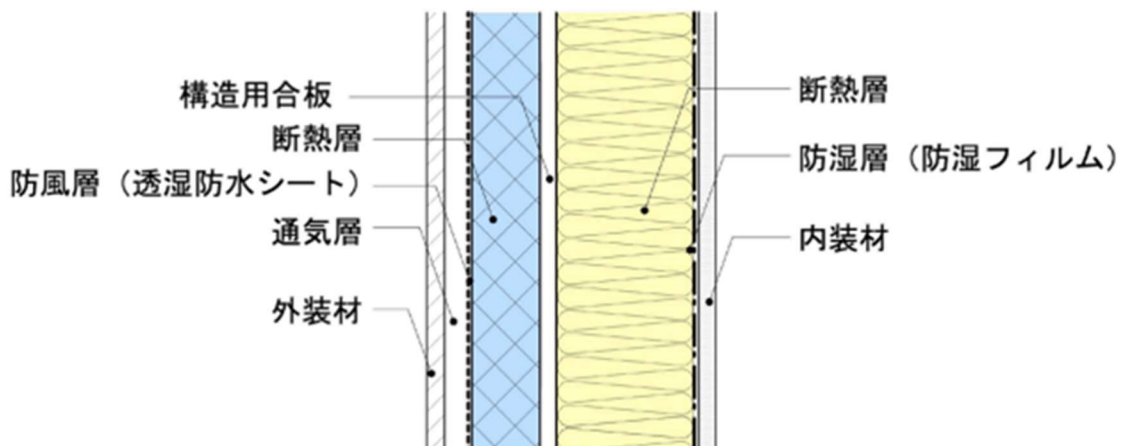
図 3-4-7 外張断熱工法の外壁の断面構成

#### ウ 付加断熱工法の外壁（図 3-4-8）

断熱等級を高めるためには、充填断熱工法だけでは足りなく、外張り断熱（付加断熱）が必要になります。一般的には、ボード状の断熱材が使用されることが多く、取付に留意が必要です。

合板などの面材の上に断熱材を設置し、透湿防水シートと共に通気胴縁を打ち付けます。

開口部の納まりには、様々な方法があり、特に防水に注意が必要です。



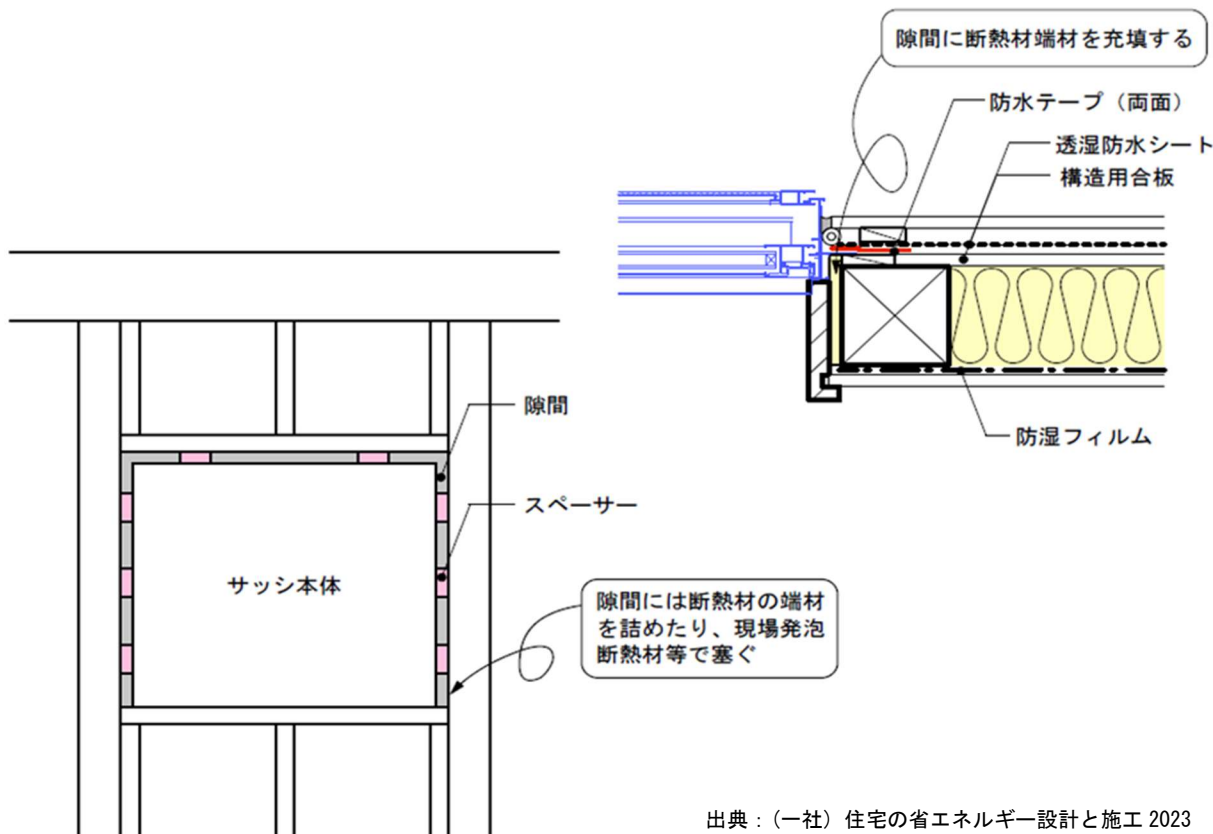
出典：（一社）住宅の省エネルギー設計と施工 2023

図 3-4-8 付加断熱工法



#### ④ 開口部まわりの断熱・気密 (図 3-4-9)

サッシを取り付けた後、まぐさや柱・間柱とサッシ本体や額縁との隙間は、断熱材の端材を詰めたり、現場発泡断熱材等で隙間を塞ぎます。開口部まわりは、特に隙間が生じやすい箇所ですので、気密に十分に注意して施工します。防水テープ（防水気密テープ）をサッシの四周のフィンの上から貼り、外壁の気密層と連続させます。内部は気密シートを先貼りし、サッシを取付することで気密を確保しやすくなります。通気工法の場合は、通気層 15 mm 以上とし、開口部の周囲は通気が可能なように 1820 mm 以内に 30 mm 程度の隙間を設けます。



出典：(一社)住宅の省エネルギー設計と施工 2023

図 3-4-9 開口部まわりの断熱施工

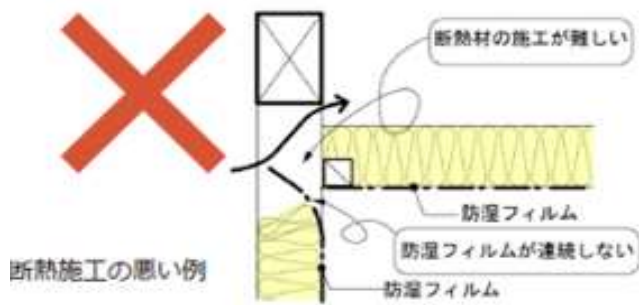
#### ⑤ 天井の断熱・気密 (図 3-4-10)

天井を先に施工すると、外壁の断熱施工が難しく、防湿フィルムも不連続になる恐れがあるため、天井の野縁を組む前に、外壁の断熱を施工します。外壁と天井の取合い部は隙間が生じやすい箇所ですので、注意してください。

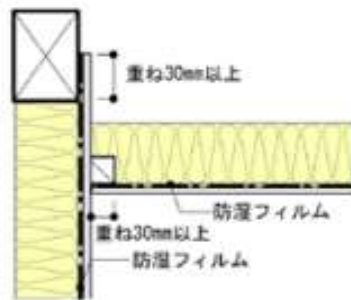
施工としては、外壁の断熱材、防湿フィルムを桁まで貼り乾燥木材やせっこうボード等で防湿フィルムを押えます。その後、天井野縁を組みます。天井の防湿フィルムは野縁に 30mm 以上重ねます。防湿フィルムを室内側にして、隙間ができないように突付けて、断熱材を施工します。吊り木まわりは、断熱材を切り欠いて、浮き上がりや隙間ができないように入念に施工します。野縁の下に別張り防湿フィルムを施工し、せっこうボード等で押さえます。

##### \* 天井の断熱施工の注意事項

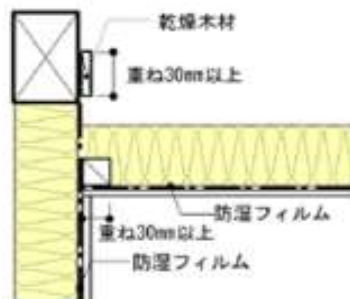
- ・ 押入れやクローゼットの上部などの入れ忘れに注意してください。
- ・ 断熱する天井に設ける照明器具は、断熱層や防湿層の欠損を防ぐためにシーリング（直付け）式照明器具を使用することが望まれます。やむを得ず埋込み型の照明器具を使用する場合は、施工方法、断熱材の熱抵抗値にあった器具を取り付けてください。



この仕様は、躯体とせっこうボード等の間に防湿フィルムを挟んでいるため、行政等の判断によっては防火構造とみなされない可能性があります。



こちらも、防火構造として確認が必要です。



小屋裏に面している縦方向の防湿フィルムの継ぎ目でせっこうボード等で押さえられない部分も、乾燥木材で押さええます。

出典：(一社)住宅の省エネルギー設計と施工 2023

図 3-4-10 防湿フィルムの押さえ

## ⑥ 屋根の断熱

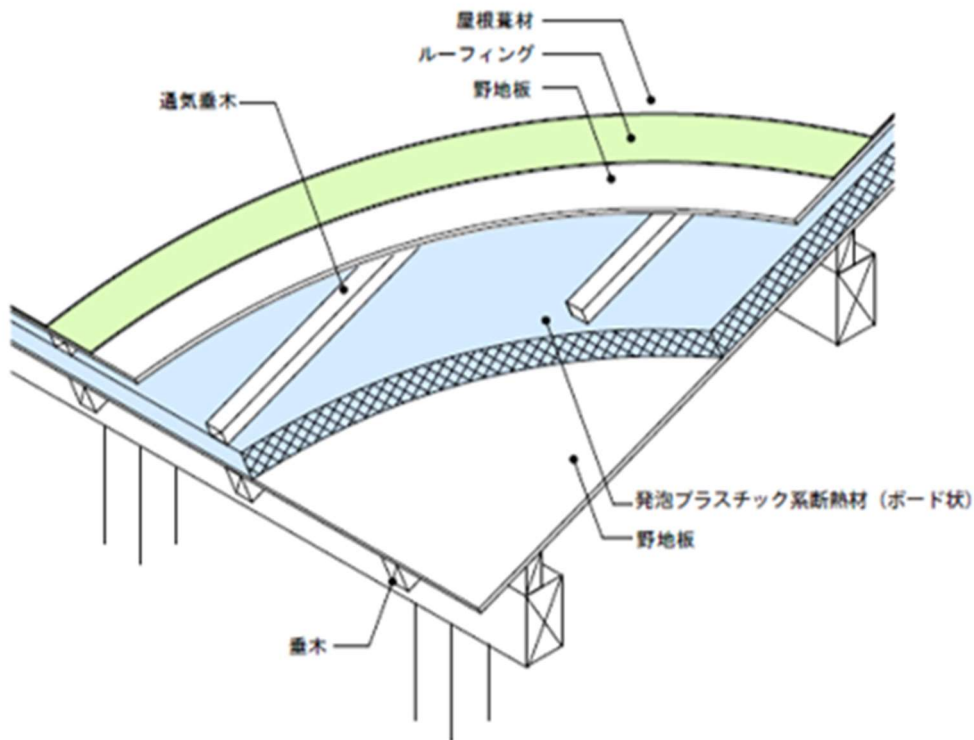
屋根にも充填断熱と外張り断熱、付加断熱があります。

### ア 外張り断熱工法による屋根断熱 (図 3-4-11)

垂木の上に野地板を張り、その上に断熱をする施工です

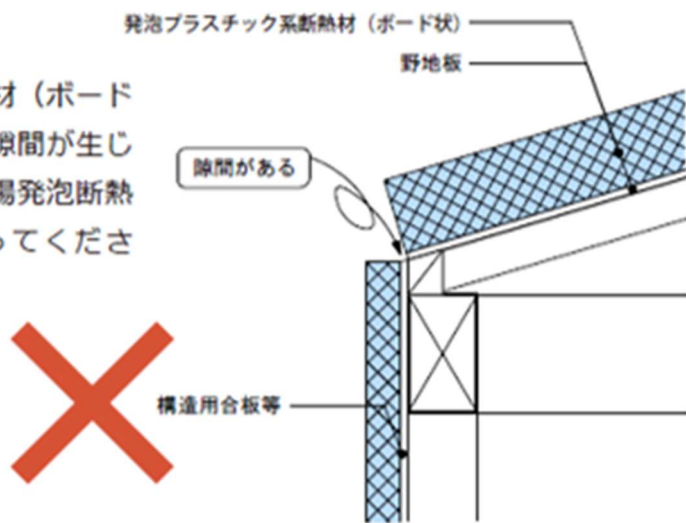
屋根断熱には、野地板を気密層とする方法と、断熱材を気密層とする方法があります。

野地板を気密層とする方法は、垂木下地のある部分で継いだ野地板は気密層となります(下地がない場合は、野地板の継ぎ目に気密テープを貼ります)。外壁との取合い部は、面戸等の下地がない場合は、気密テープを貼ります。断熱材を気密層とする場合は、断熱材の継ぎ目、外壁との取合い部等に気密テープを貼ります。軒を伸ばす場合、垂木を壁の断熱層に貫通させて施工するため、壁の断熱材の天端は、垂木部分を欠き込んで施工します。垂木及び野地板と壁断熱材の取合い部は現場発泡断熱材等で隙間を埋め、気密性を確保します。



**注意事項：悪い例**

発泡プラスチック系断熱材（ボード状）は部位の取合い部での隙間が生じやすいので、隙間埋めの現場発泡断熱材等により断熱補強を行ってください。



出典：（一社）住宅の省エネルギー設計と施工 2023

図 3-4-11 外張断熱工法による屋根

**イ 充填断熱工法による屋根断熱（図 3-4-12）**

垂木（母屋）の間に断熱材を充填し、防湿フィルムを垂木（母屋）の見付け面で 30mm 以上重ねて留め付け、乾燥木材やせっこうボード等で押さえます。野地板の内側に通気層をとる場合は、充填した断熱材が膨らんで通気層を塞がないように、垂木間に先に通気層確保部材を室内側から施工した後、断熱材を下から施工します。上側の断熱材の防湿フィルムは、剥がすか穴を開けて湿気が通るようにします。

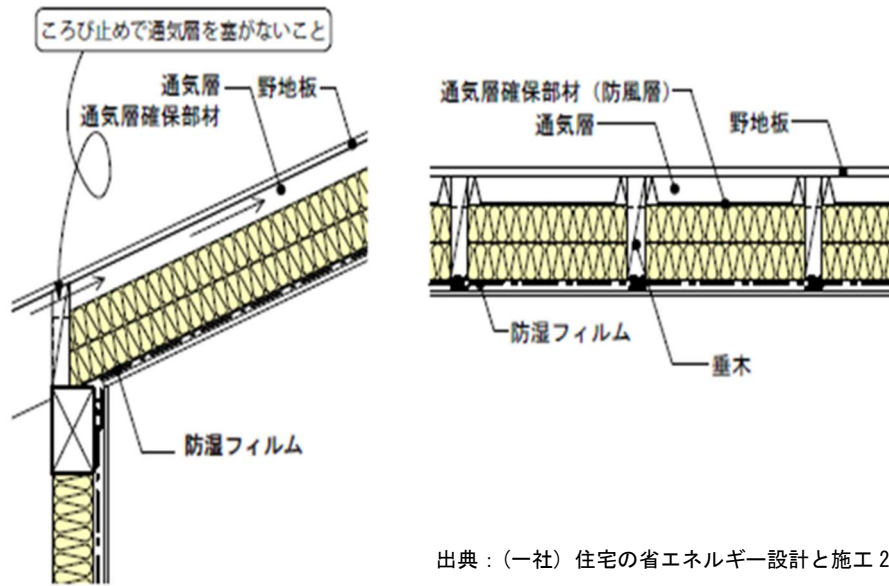
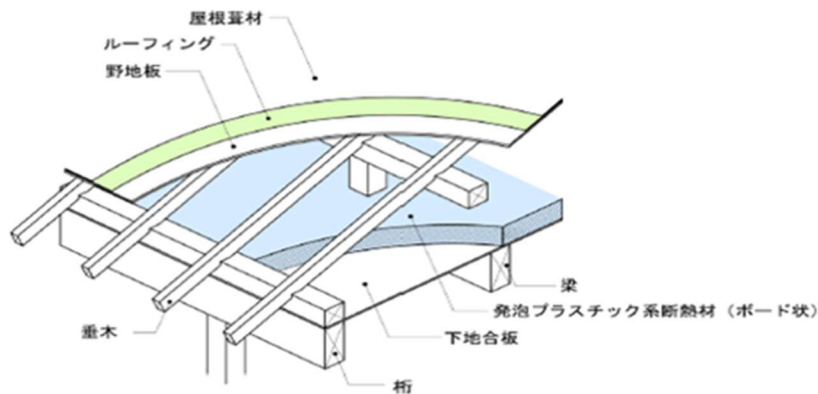


図 3-4-12 勾配天井の充填断熱

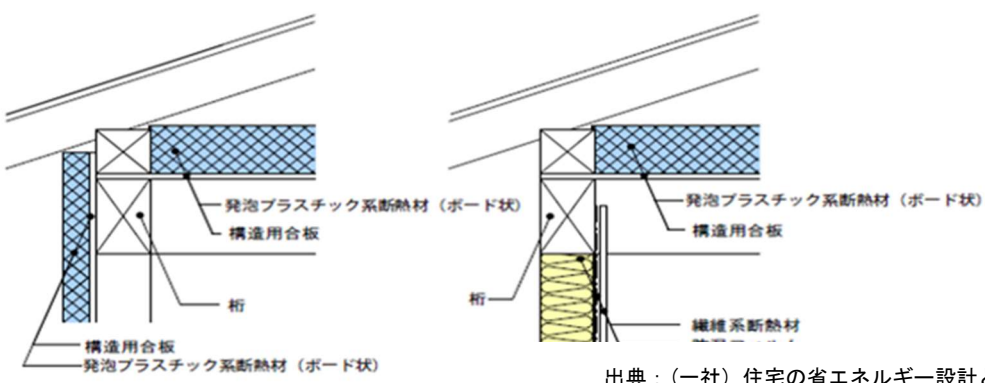
出典：(一社)住宅の省エネルギー設計と施工 2023

ウ 桁上断熱の施工 (図 3-4-13)

桁と梁の天端を揃え、桁及び梁の上部に構造用合板等を施工し、その上に断熱材を施工する方法です。複雑な屋根形状にも対応できると共に、天井裏の配線等の作業も容易に行うことができます。気密化の方法は、1階床の場合と同様、構造用合板等を下地のある部分で継ぐか実加工のものを使用し、それ以外の場合は気密テープを貼ります。また、小屋裏部分の防露、排熱のため小屋裏換気口を設けます。



外壁と桁上の取合い部



出典：(一社)住宅の省エネルギー設計と施工 2023

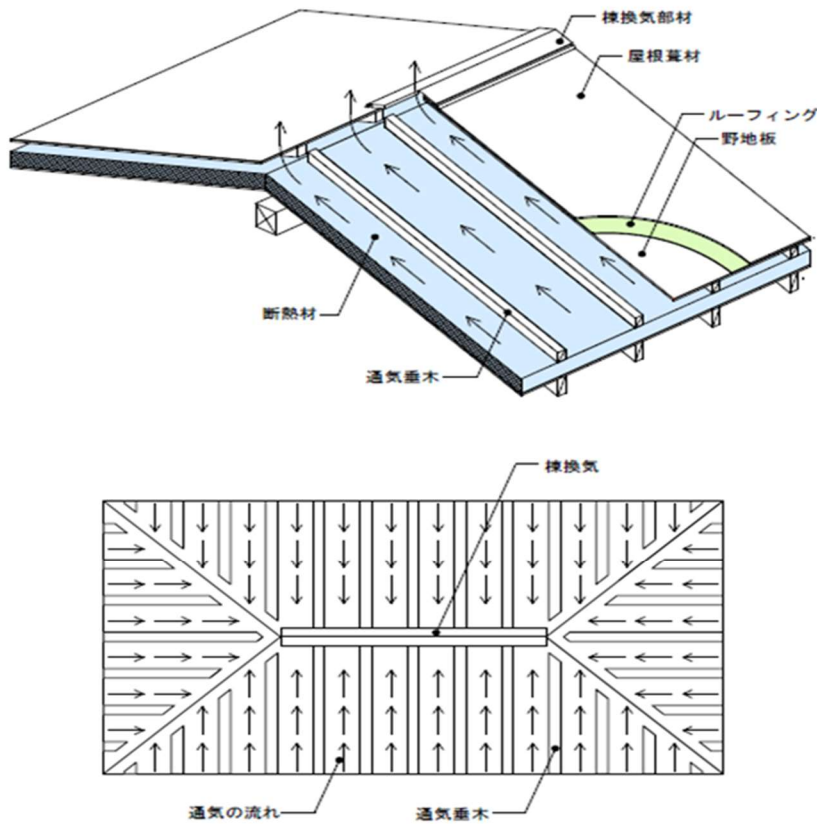
図 3-4-13 桁上断熱



## エ 屋根の通気垂木 (図 3-4-11)

屋根の通気が止まらないように、通気ルートを考えて通気垂木の配置をします。通気層の厚さは、30 mm以上確保します。棟の部分は、垂木を突付けとせず、横方向にも通気するように工夫します。

屋根の通気垂木についての施工の注意点は、外張断熱工法、充填断熱工法とも共通です。



出典：(一社) 住宅の省エネルギー設計と施工 2023

図 3-4-14 屋根の通気垂木

## ⑦ その他の断熱工法

### ア. 吹込み断熱工法

吹込み断熱材は、手間をかけずに厚みのある断熱層を作ることができ、天井内で十分なスペースが確保できない場合にも施工しやすい断熱材です。

### イ. 吹付断熱工法

断熱施工と同時に気密をとることができます。しかし、十分な吹付厚が確保されているか、また、均一に吹付されているかの確認が必要です。

\* 吹込み、吹付ともに、屋根については、漏水があった場合に点検しづらいというリスクもあります。

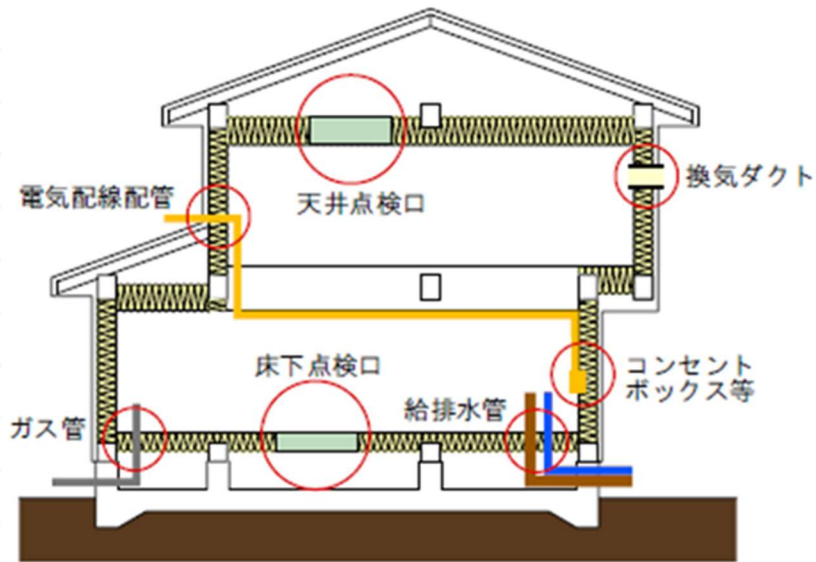
## ⑧ 配管配線まわり (図 3-4-15)

設備貫通部周りは、気密欠損が最も現れやすい部位です。

貫通部分と気密シートを隙間なく密着させることが重要です。テープでの施工は、ヒューマンエラーの発生の恐れがあるため、各メーカーから気密部材が多く出ていますので、上手く利用することをお勧めします。

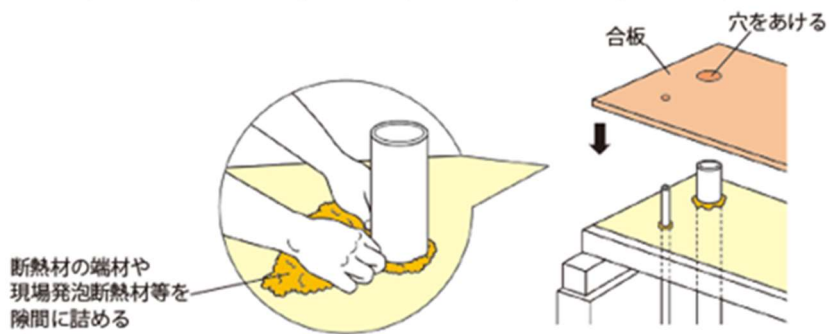
### \* 気密処理が重要な各部

- ・ 給排水、給排気部、ガス配管部……基礎貫通、界壁や階床貫通など
- ・ 弱電、照明などの電気配線部……気密層の貫通。気密層内側での施工など。分電盤については、内部壁に設置する。点検口、埋設照明など

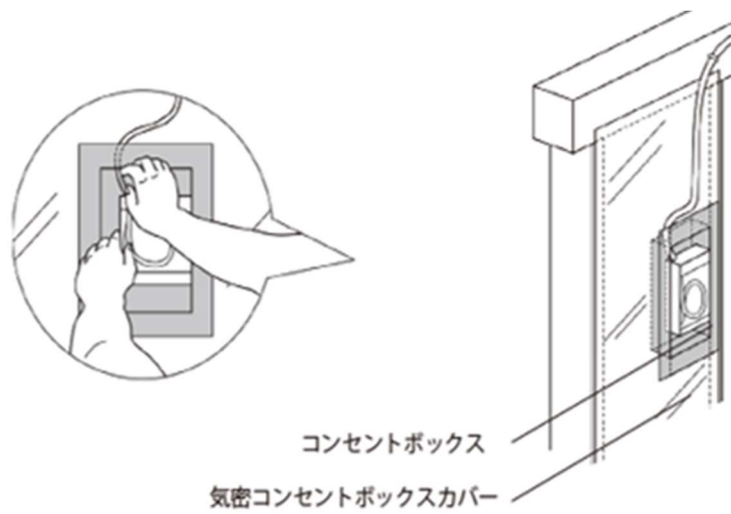


充填断熱工法の  
配線配管等による断熱気密層貫通の例

¥



充填断熱工法の床の断熱補強



コンセントボックスの取付け

出典：（一社）住宅の省エネルギー設計と施工 2023

図 3-4-15 配管配線廻り断熱気密

## ⑨ 気密測定（図 3-4-16）

### 気密測定的重要性

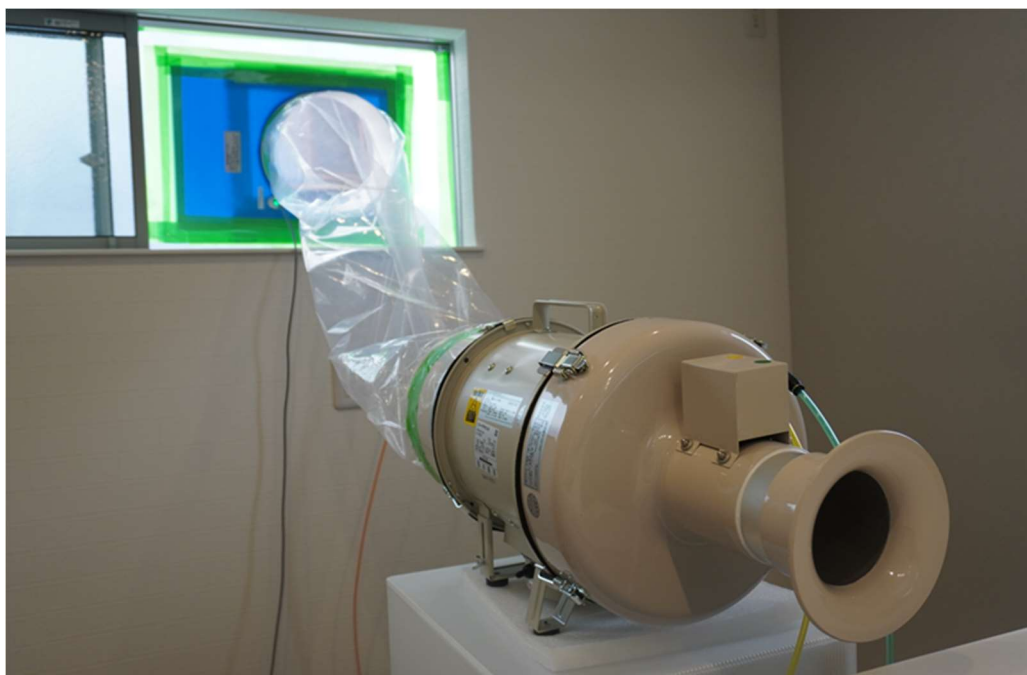
床、壁、天井等に存在する隙間や閉じた窓、玄関ドアを通して漏気があると、室内環境において快適性を損なうばかりでなく、計画的な換気ができない、暖房負荷が増える、内部結露が発生するなどの問題が生じます。したがって躯体の気密化は重要であります。

気密施工の品質を確保する為には、気密測定は欠かせません。

気密測定の原則は、完成時に測定することになっていますが、気密施工後と工事完成後の 2 回の測定がベストです。気密施工後の測定では、十分な性能が得られない場合は、補修しながら目標数値まで精度を上げていくことができます。

気密測定は一般的には専門業者へ委託します。JIS では、測定は減圧法を原則とし、送風機を用いて住宅内の空気を吐き出し、室内と室外の気圧差とその風量から隙間を測ります。

気密性能は、相当隙間面積（C 値）単位 $\text{cm}^3/\text{m}^2$ で表します。



出典：日本気密測定推進協会

図 3-4-16 気密測定機器設置

### 3-5 基本基準、推奨基準を満たす断熱材等の仕様例

3-1 のモデルプランを元に算出した仕様の参考例を挙げています。

同じ仕様においてもプランにより $U_A$ 値は変動しますので各自計算によりご確認ください。

#### ■基本基準における仕様（参考例）

#### A地域 $U_A$ 値 : 0.50 (W/( $m^2 \cdot K$ ))

| 断熱材        |                                       |                           |  |              |                               |
|------------|---------------------------------------|---------------------------|--|--------------|-------------------------------|
| 部位         | 断熱工法等                                 | 断熱仕様                      | 熱伝導率<br>$\lambda$ (W/mK)                                     | 厚さ<br>d (mm) | 熱抵抗値<br>R ( $m^2 \cdot K/W$ ) |
| 天井         | 充填断熱                                  | グラスウール断熱材 高性能品 HG20-34    | 0.034  | 155          | 4.5                           |
| 外壁         | 充填断熱                                  | グラスウール断熱材 高性能品 HG16-38    | 0.038  | 105          | 2.7                           |
| 床          | 充填断熱<br>(大引間に断熱)                      | 押出法ポリスチレンフォーム3種bA         | 0.028  | 75           | 2.6                           |
| 基礎<br>(土間) | 外気側                                   | 内側断熱<br>押出法ポリスチレンフォーム3種bA | 0.028  | 50           | 1.7                           |
|            | 床下側                                   | 内側断熱<br>押出法ポリスチレンフォーム3種bA | 0.028  | 50           | 1.7                           |
| 開口部        |                                       |                           |  |              |                               |
| 部位         | 建具仕様                                  |                           | ガラス仕様  |              | 熱貫流率<br>U (W/ $m^2K$ )        |
| ドア         | 枠：金属製熱遮断構造<br>戸：金属製断熱フラッシュ構造<br>ポストなし |                           | ガラスなし  |              | 1.79<br>※試験値を使用               |
| 窓          | 樹脂と金属の複合材料製建具                         |                           | Low-E複層ガラス<br>アルゴンガス封入されている (4+14+4)<br>付属品なし, 南：日射取得 他：日射遮熱 |              | 1.76~2.11<br>※試験値を使用          |

#### B地域 $U_A$ 値 : 0.53 (W/( $m^2 \cdot K$ ))

| 断熱材        |                                       |                           |  |              |                               |
|------------|---------------------------------------|---------------------------|--|--------------|-------------------------------|
| 部位         | 断熱工法等                                 | 断熱仕様                      | 熱伝導率<br>$\lambda$ (W/mK)                                     | 厚さ<br>d (mm) | 熱抵抗値<br>R ( $m^2 \cdot K/W$ ) |
| 天井         | 充填断熱                                  | グラスウール断熱材 高性能品 HG20-34    | 0.034  | 155          | 4.5                           |
| 外壁         | 充填断熱                                  | グラスウール断熱材 高性能品 HG16-38    | 0.038  | 90           | 2.3                           |
| 床          | 充填断熱<br>(大引間に断熱)                      | 押出法ポリスチレンフォーム3種bA         | 0.028  | 65           | 2.3                           |
| 基礎<br>(土間) | 外気側                                   | 内側断熱<br>押出法ポリスチレンフォーム3種bA | 0.028  | 50           | 1.7                           |
|            | 床下側                                   | 内側断熱<br>押出法ポリスチレンフォーム3種bA | 0.028  | 50           | 1.7                           |
| 開口部        |                                       |                           |  |              |                               |
| 部位         | 建具仕様                                  |                           | ガラス仕様  |              | 熱貫流率<br>U (W/ $m^2K$ )        |
| ドア         | 枠：金属製熱遮断構造<br>戸：金属製断熱フラッシュ構造<br>ポストなし |                           | ガラスなし  |              | 1.79<br>※試験値を使用               |
| 窓          | 樹脂と金属の複合材料製建具                         |                           | Low-E複層ガラス<br>アルゴンガス封入されている (4+14+4)<br>付属品なし, 南：日射取得 他：日射遮熱 |              | 1.76~2.11<br>※試験値を使用          |



■基本基準における仕様（参考例）

C地域  $U_A$  値 : 0.57 (W/(m<sup>2</sup>·K))

| 断熱材        |                                    |                           |   |              |                                 |
|------------|------------------------------------|---------------------------|---|--------------|---------------------------------|
| 部位         | 断熱工法等                              | 断熱仕様                      | 熱伝導率<br>λ (W/mK)  | 厚さ<br>d (mm) | 熱抵抗値<br>R (m <sup>2</sup> ·K/W) |
| 天井         | 充填断熱                               | グラスウール断熱材 高性能品 HG20-34    | 0.034   | 155          | 4.5                             |
| 外壁         | 充填断熱                               | グラスウール断熱材 高性能品 HG16-38    | 0.038   | 90           | 2.3                             |
| 床          | 充填断熱<br>(大引間に断熱)                   | 押出法ポリスチレンフォーム3種bA         | 0.028   | 65           | 2.3                             |
| 基礎<br>(土間) | 外気側                                | 内側断熱<br>押出法ポリスチレンフォーム3種bA | 0.028   | 50           | 1.7                             |
|            | 床下側                                | 内側断熱<br>押出法ポリスチレンフォーム3種bA | 0.028   | 50           | 1.7                             |
| 開口部        |                                    |                           |   |              |                                 |
| 部位         | 建具仕様                               |                           | ガラス仕様   |              | 熱貫流率<br>U (W/m <sup>2</sup> K)  |
| ドア         | 枠 : 金属製<br>戸 : 金属製フラッシュ構造<br>ポストなし |                           | ガラスなし   |              | 2.05<br>※試験値を使用                 |
| 窓          | 樹脂と金属の複合材料製建具                      |                           | Low-E複層ガラス<br>アルゴンガス封入されていない (4+14+4)<br>付属品なし, 南 : 日射取得 他 : 日射遮熱 |              | 1.89~2.35<br>※試験値を使用            |

D地域  $U_A$  値 : 0.60 (W/(m<sup>2</sup>·K))

| 断熱材        |                                    |                           |   |              |                                 |
|------------|------------------------------------|---------------------------|---|--------------|---------------------------------|
| 部位         | 断熱工法等                              | 断熱仕様                      | 熱伝導率<br>λ (W/mK)  | 厚さ<br>d (mm) | 熱抵抗値<br>R (m <sup>2</sup> ·K/W) |
| 天井         | 充填断熱                               | グラスウール断熱材 高性能品 HG24-36    | 0.036   | 105          | 2.9                             |
| 外壁         | 充填断熱                               | グラスウール断熱材 高性能品 HG16-38    | 0.038   | 90           | 2.3                             |
| 床          | 充填断熱<br>(大引間に断熱)                   | 押出法ポリスチレンフォーム3種bA         | 0.028   | 50           | 1.7                             |
| 基礎<br>(土間) | 外気側                                | 内側断熱<br>押出法ポリスチレンフォーム3種bA | 0.028   | 50           | 1.7                             |
|            | 床下側                                | 内側断熱<br>押出法ポリスチレンフォーム3種bA | 0.028   | 50           | 1.7                             |
| 開口部        |                                    |                           |   |              |                                 |
| 部位         | 建具仕様                               |                           | ガラス仕様   |              | 熱貫流率<br>U (W/m <sup>2</sup> K)  |
| ドア         | 枠 : 金属製<br>戸 : 金属製フラッシュ構造<br>ポストなし |                           | ガラスなし   |              | 2.05<br>※試験値を使用                 |
| 窓          | 樹脂と金属の複合材料製建具                      |                           | Low-E複層ガラス<br>アルゴンガス封入されていない (4+14+4)<br>付属品なし, 南 : 日射取得 他 : 日射遮熱 |              | 1.89~2.35<br>※試験値を使用            |

■推奨基準における仕様（参考例）

**A 地域**  $U_A$  値 : 0.30 (W/(m<sup>2</sup>·K))

| 断熱材        |                                  |   |   |              |                                 |
|------------|----------------------------------|---|---|--------------|---------------------------------|
| 部位         | 断熱工法等                            | 断熱仕様  | 熱伝導率<br>$\lambda$ (W/mK)  | 厚さ<br>d (mm) | 熱抵抗値<br>R (m <sup>2</sup> ·K/W) |
| 天井         | 充填断熱                             | グラスウール断熱材 高性能品 HG24-36                      | 0.036   | 310          | 8.6                             |
| 外壁         | 充填断熱<br>+付加断熱                    | グラスウール断熱材 高性能品 HG16-38<br>押出法ポリスチレンフォーム3種bA | 0.038<br>0.028  | 105<br>50    | 4.4                             |
| 床          | 充填断熱<br>(大引間に断熱)                 | A種フェノールフォーム保温版1種2号DI                        | 0.019   | 90           | 4.7                             |
| 基礎<br>(土間) | 外気側                              | 内側断熱  | A種フェノールフォーム保温版1種2号CI  | 90           | 4.5                             |
|            | 床下側                              | 内側断熱  | A種フェノールフォーム保温版1種2号CI  | 90           | 4.5                             |
| 開口部        |                                  |   |   |              |                                 |
| 部位         | 建具仕様                             |   | ガラス仕様   |              | 熱貫流率<br>U (W/m <sup>2</sup> K)  |
| ドア         | 枠：樹脂複合枠<br>戸：高断熱フラッシュ構造<br>ポストなし |   | ガラスなし   |              | 0.90<br>※試験値を使用                 |
| 窓          | 樹脂製建具                            |   | Low-E三層複層ガラス<br>アルゴンガス封入されている (4+11+3+11+4)<br>付属品なし, 南：日射取得 他：日射遮熱 |              | 1.76~2.11<br>※試験値を使用            |

**B 地域**  $U_A$  値 : 0.35 (W/(m<sup>2</sup>·K))

| 断熱材        |                                  |   |  |              |                                 |
|------------|----------------------------------|---|--|--------------|---------------------------------|
| 部位         | 断熱工法等                            | 断熱仕様  | 熱伝導率<br>$\lambda$ (W/mK)                                     | 厚さ<br>d (mm) | 熱抵抗値<br>R (m <sup>2</sup> ·K/W) |
| 天井         | 充填断熱                             | グラスウール断熱材 高性能品 HG24-36                      | 0.036  | 310          | 8.6                             |
| 外壁         | 充填断熱<br>+付加断熱                    | グラスウール断熱材 高性能品 HG16-38<br>押出法ポリスチレンフォーム3種bA | 0.038<br>0.028   | 105<br>50    | 4.4                             |
| 床          | 充填断熱<br>(大引間に断熱)                 | 押出法ポリスチレンフォーム3種bA                           | 0.028  | 90           | 3.2                             |
| 基礎<br>(土間) | 外気側                              | 内側断熱  | 押出法ポリスチレンフォーム3種bA  | 90           | 3.2                             |
|            | 床下側                              | 内側断熱  | 押出法ポリスチレンフォーム3種bA  | 90           | 3.2                             |
| 開口部        |                                  |   |  |              |                                 |
| 部位         | 建具仕様                             |   | ガラス仕様  |              | 熱貫流率<br>U (W/m <sup>2</sup> K)  |
| ドア         | 枠：形状断熱枠<br>戸：高断熱フラッシュ構造<br>ポストなし |   | ガラスなし  |              | 1.22<br>※試験値を使用                 |
| 窓          | 樹脂製建具                            |   | Low-E複層ガラス<br>アルゴンガス封入されている (4+14+4)<br>付属品なし, 南：日射取得 他：日射遮熱 |              | 1.31~1.50<br>※試験値を使用            |

■推奨基準における仕様（参考例）

C地域  $U_A$  値 : 0.40 (W/(m<sup>2</sup>·K))

| 断熱材        |   |                        |  |              |                                 |     |
|------------|---|------------------------|--|--------------|---------------------------------|-----|
| 部位         | 断熱工法等                                     | 断熱仕様                   | 熱伝導率<br>$\lambda$ (W/mK)   | 厚さ<br>d (mm) | 熱抵抗値<br>R (m <sup>2</sup> ·K/W) |     |
| 天井         | 充填断熱                                      | グラスウール断熱材 高性能品 HG24-36 | 0.036  | 310          | 8.6                             |     |
| 外壁         | 充填断熱                                      | グラスウール断熱材 高性能品 HG36-32 | 0.032  | 105          | 3.2                             |     |
| 床          | 充填断熱<br>(大引間に断熱)                          | A種フェノールフォーム保温版1種2号DI   | 0.019  | 90           | 4.7                             |     |
| 基礎<br>(土間) | 外気側                                       | 内側断熱                   | 押出法ポリスチレンフォーム3種bA  | 0.028        | 50                              | 1.7 |
|            | 床下側                                       | 内側断熱                   | 押出法ポリスチレンフォーム3種bA  | 0.028        | 50                              | 1.7 |
| 開口部        |   |                        |  |              |                                 |     |
| 部位         | 建具仕様                                      |                        | ガラス仕様  |              | 熱貫流率<br>U (W/m <sup>2</sup> K)  |     |
| ドア         | 枠 : 金属製熱遮断構造<br>戸 : 金属製断熱フラッシュ構造<br>ポストなし |                        | ガラスなし  |              | 1.79<br>※試験値を使用                 |     |
| 窓          | 樹脂製建具                                     |                        | Low-E複層ガラス<br>アルゴンガス封入されている (4+14+4)<br>付属品なし, 南 : 日射取得 他 : 日射遮熱 |              | 1.31~1.50<br>※試験値を使用            |     |

D地域  $U_A$  値 : 0.45 (W/(m<sup>2</sup>·K))

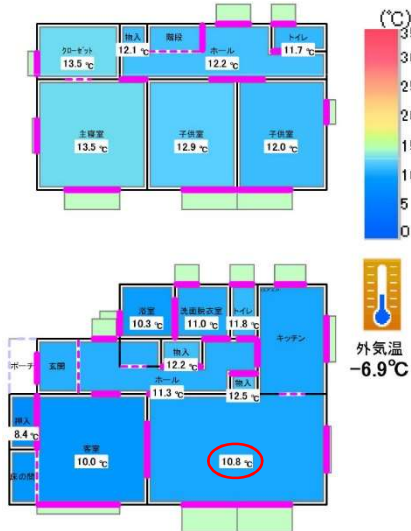
| 断熱材        |   |                        |  |              |                                 |     |
|------------|---|------------------------|--|--------------|---------------------------------|-----|
| 部位         | 断熱工法等                                     | 断熱仕様                   | 熱伝導率<br>$\lambda$ (W/mK)   | 厚さ<br>d (mm) | 熱抵抗値<br>R (m <sup>2</sup> ·K/W) |     |
| 天井         | 充填断熱                                      | グラスウール断熱材 高性能品 HG16-38 | 0.038  | 210          | 5.5                             |     |
| 外壁         | 充填断熱                                      | グラスウール断熱材 高性能品 HG24-36 | 0.036  | 105          | 2.9                             |     |
| 床          | 充填断熱<br>(大引間に断熱)                          | 押出法ポリスチレンフォーム3種bA      | 0.028  | 65           | 2.3                             |     |
| 基礎<br>(土間) | 外気側                                       | 内側断熱                   | 押出法ポリスチレンフォーム3種bA  | 0.028        | 50                              | 1.7 |
|            | 床下側                                       | 内側断熱                   | 押出法ポリスチレンフォーム3種bA  | 0.028        | 50                              | 1.7 |
| 開口部        |   |                        |  |              |                                 |     |
| 部位         | 建具仕様                                      |                        | ガラス仕様  |              | 熱貫流率<br>U (W/m <sup>2</sup> K)  |     |
| ドア         | 枠 : 金属製熱遮断構造<br>戸 : 金属製断熱フラッシュ構造<br>ポストなし |                        | ガラスなし  |              | 1.79<br>※試験値を使用                 |     |
| 窓          | 樹脂製建具                                     |                        | Low-E複層ガラス<br>アルゴンガス封入されている (4+14+4)<br>付属品なし, 南 : 日射取得 他 : 日射遮熱 |              | 1.31~1.50<br>※試験値を使用            |     |

### 3-6 おおいた区分毎の各基準の検証

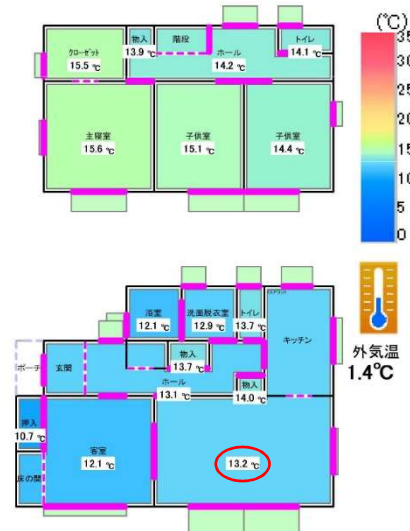
3-1 で提示したモデルプランとその条件を元に 3-2 のおおいた区分毎の基本基準、推奨基準におけるおおいた区分作成の要因となった【最寒日】とよくある【冬の曇りの日】の朝6時（エアコンを付ける前）について、**おおいた区分毎**に室温検証していきます。

#### ① おおいた区分毎の基本基準の室温検証

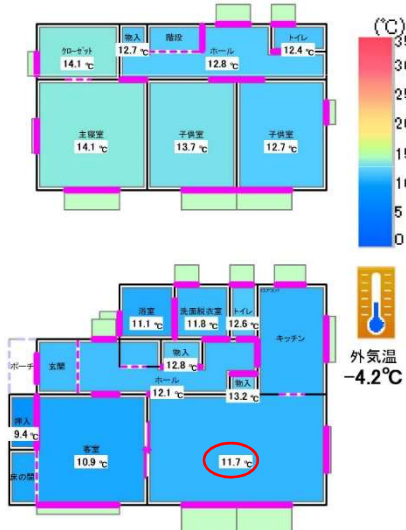
**A地域 (U<sub>A</sub>値 0.50) 最寒日**



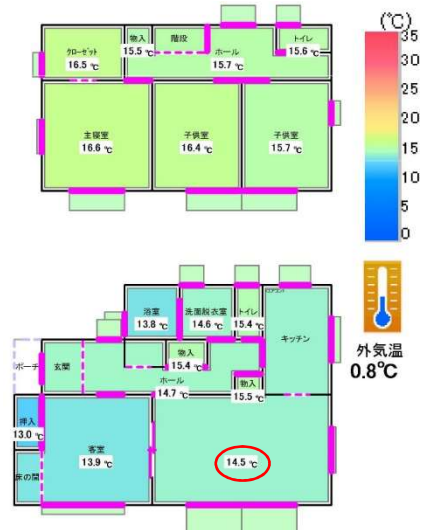
**A地域 (U<sub>A</sub>値 0.50) 冬の曇りの日**



**B地域 (U<sub>A</sub>値 0.53) 最寒日**

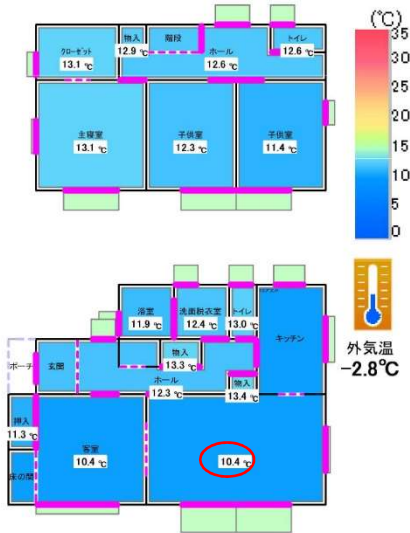


**B地域 (U<sub>A</sub>値 0.53) 冬の曇りの日**

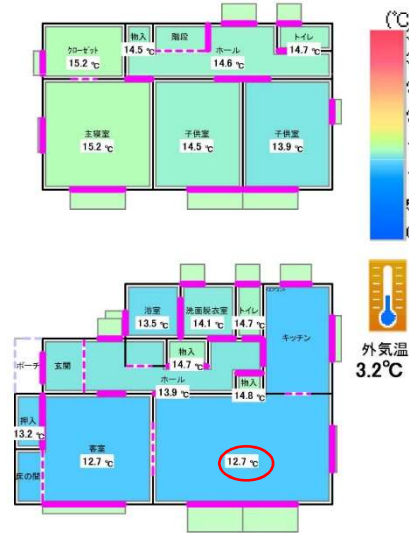




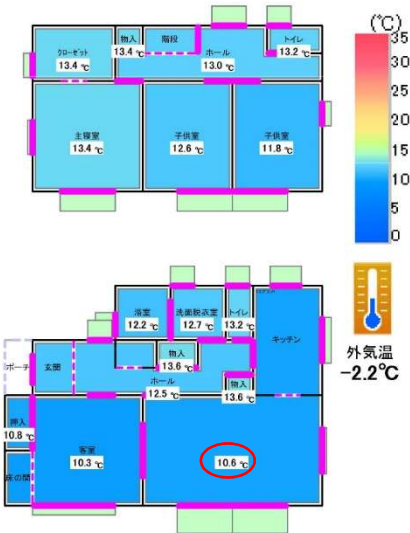
C地域 (U<sub>A</sub>値 0.57) 最寒日



C地域 (U<sub>A</sub>値 0.57) 冬の曇りの日



D地域 (U<sub>A</sub>値 0.60) 最寒日



D地域 (U<sub>A</sub>値 0.60) 冬の曇りの日

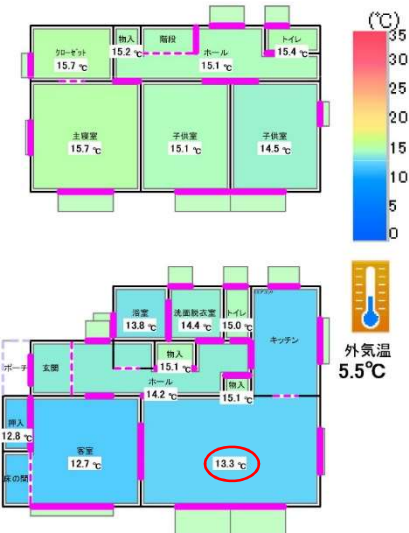


図 3-6-1

表 3-6-1 基本基準 最寒日 室温比較

|        | A地域  | B地域  | C地域  | D地域  |
|--------|------|------|------|------|
| UA 値   | 0.50 | 0.53 | 0.57 | 0.60 |
| 外気温    | -6.9 | -4.2 | -2.8 | -2.2 |
| 1F ホール | 11.3 | 12.1 | 12.6 | 12.5 |
| 居間     | 10.8 | 11.7 | 10.4 | 10.6 |
| 主寝室    | 13.5 | 14.1 | 13.1 | 13.4 |
| 子供室    | 12.0 | 12.7 | 11.4 | 11.8 |
| 2F ホール | 12.2 | 12.1 | 12.6 | 13.0 |

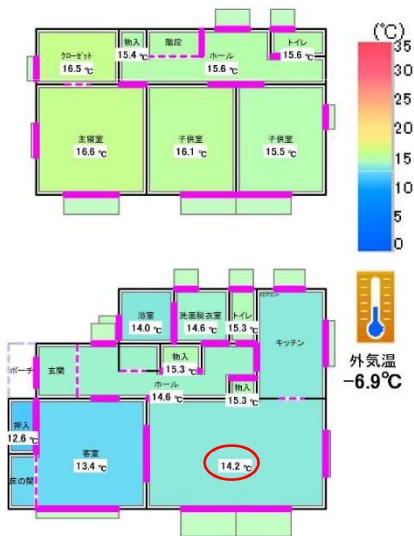
表 3-6-2 基本基準 冬の曇りの日 比較

|        | A地域  | B地域  | C地域  | D地域  |
|--------|------|------|------|------|
| UA 値   | 0.50 | 0.53 | 0.57 | 0.60 |
| 外気温    | 1.4  | 0.8  | 3.2  | 5.5  |
| 1F ホール | 13.1 | 14.7 | 13.9 | 14.2 |
| 居間     | 13.2 | 14.5 | 12.7 | 13.3 |
| 主寝室    | 15.6 | 16.6 | 15.2 | 15.7 |
| 子供室    | 14.4 | 15.7 | 13.9 | 14.5 |
| 2F ホール | 14.2 | 15.7 | 14.6 | 15.1 |

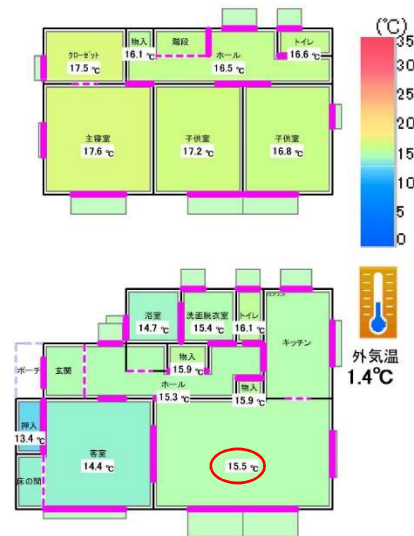
基本基準ではすべての地域において、【最寒日】においても1階の居間でも10℃を下回らず、2階においても11℃以上を確保できているのが分かります。また【冬の曇りの日】においては1階の居間で概ね13℃以上、2階は概ね14℃以上の室温を確保出来ています。

② おおいた区分毎の推奨基準の室温検証

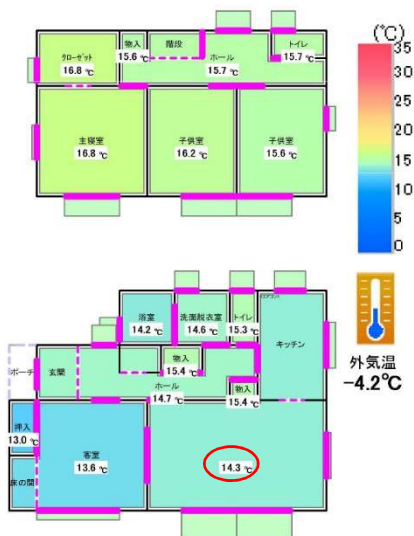
A地域 (U<sub>A</sub>値 0.30) 最寒日



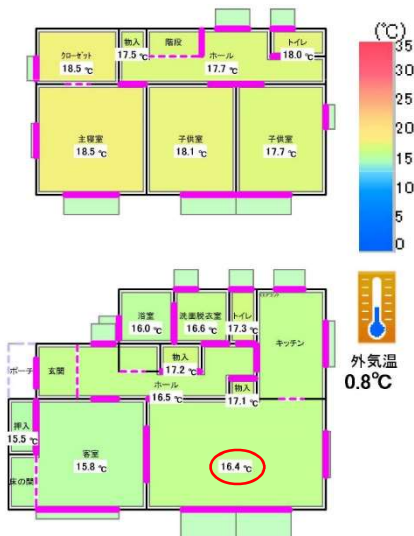
A地域 (U<sub>A</sub>値 0.30) 冬の曇りの日



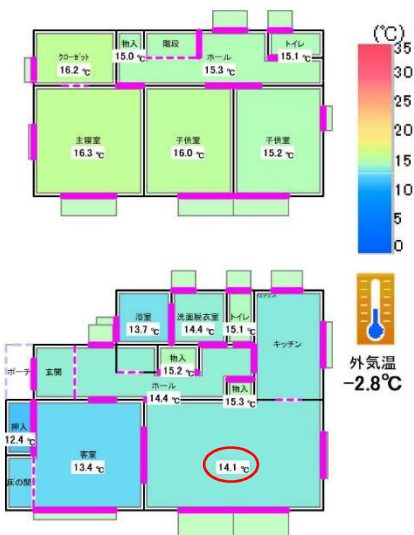
B地域 (U<sub>A</sub>値 0.35) 最寒日



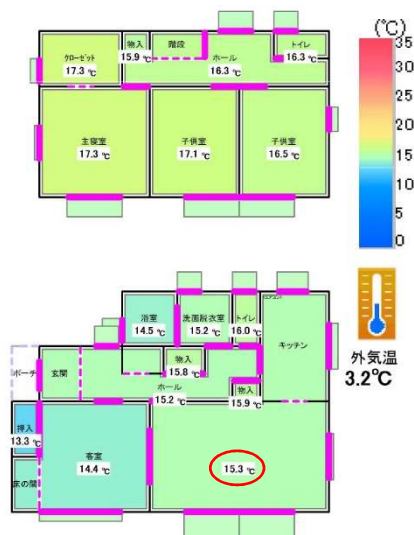
B地域 (U<sub>A</sub>値 0.35) 冬の曇りの日



C地域 (U<sub>A</sub>値 0.40) 最寒日



C地域 (U<sub>A</sub>値 0.40) 冬の曇りの日



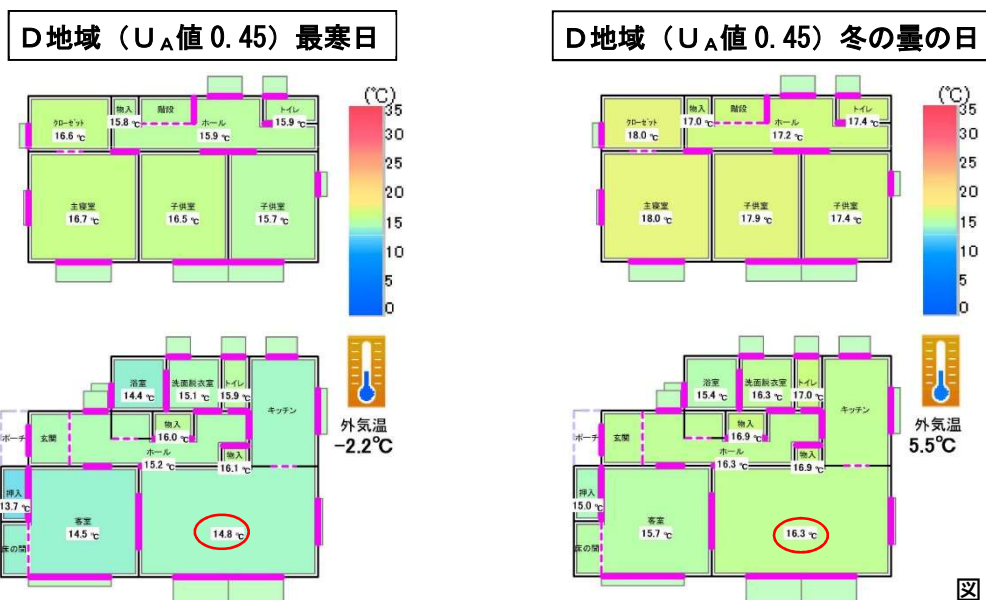


図 3-6-2

表 3-6-3 推奨基準 最寒日 室温比較

|        | A地域  | B地域  | C地域  | D地域  |
|--------|------|------|------|------|
| UA 値   | 0.30 | 0.35 | 0.57 | 0.60 |
| 外気温    | -6.9 | -4.2 | -2.8 | -2.2 |
| 1F ホール | 14.6 | 14.7 | 14.4 | 15.2 |
| 居間     | 14.2 | 14.3 | 14.1 | 14.8 |
| 主寝室    | 16.6 | 16.8 | 16.3 | 16.7 |
| 子供室    | 15.5 | 15.6 | 15.2 | 15.7 |
| 2F ホール | 15.6 | 15.7 | 15.3 | 15.9 |

表 3-6-4 推奨基準 冬の曇りの日 室温比較

|        | A地域  | B地域  | C地域  | D地域  |
|--------|------|------|------|------|
| UA 値   | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 |
| 外気温    | 1.4  | 0.8  | 3.2  | 5.5  |
| 1F ホール | 15.3 | 16.5 | 15.2 | 16.3 |
| 居間     | 15.5 | 16.4 | 15.3 | 16.3 |
| 主寝室    | 17.6 | 18.5 | 17.3 | 18.0 |
| 子供室    | 16.8 | 17.7 | 16.5 | 17.4 |
| 2F ホール | 16.5 | 17.7 | 16.3 | 17.2 |

推奨基準ではすべての地域において、【最寒日】においては1階の居間で14°C以上、2階は15°C以上を確保できています。【冬の曇りの日】においては1階の居間で15°C以上、2階には16°C以上とエアコンを消しても健康的に暮らすことが出来る室温18°Cに近い温度で過ごすことが出来ることが分かります。また推奨基準については1階、2階毎の室温の変化、暖房室と非暖房室の室温差が少なくなっています。

表 3-6-5 基本基準 暖房費・光熱費 比較 (電気料金単価: 25.0 円/kWh で計算)

|          | A地域     | B地域     | C地域     | D地域     |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| 暖房費(年)   | 26,365  | 18,026  | 20,907  | 15,242  |
| 光熱費合計(年) | 198,327 | 188,889 | 187,435 | 180,942 |

表 3-6-6 推奨基準 暖房費・光熱費 比較 (電気料金単価: 25.0 円/kWh で計算)

|          | A地域     | B地域     | C地域     | D地域     |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| 暖房費(年)   | 15,097  | 11,379  | 10,812  | 8,544   |
| 光熱費合計(年) | 187,280 | 182,405 | 177,682 | 174,349 |
| 推奨-基本    | -11,047 | -6,484  | -9,753  | -6,593  |

これから電気代が高騰してくると光熱費の差が広がってきます。表 3-6-5 と表 3-6-6 は、高効率なエア

コンを使用した場合の基本基準と推奨基準それぞれの月間暖房費と年間光熱費、基本基準と推奨基準の年間光熱費の差額の一例を示しています。古いエアコンを使用しているとこれ以上の金額差が出てきます。

また、表 3-6-5 と表 3-6-6 は同じ時間エアコンを掛ける前提ですので、基本基準においては快適で健康的に暮らすためにはもう少しエアコンを掛ける時間が長くなり、ますます推奨基準と基本基準の暖房費の差が出てくることとなります。

あくまでもモデルプランで架空の設定での算出です。家族構成、暮らし方により変わってきます。基本基準、推奨基準の室温や光熱費を参考に外皮性能を検討していきましょう。