

信州のつくり手が広げる暖かく省エネな家 

# 信州のZEH スタートBOOK

信州のつくり手が広げる暖かく省エネな家 

# 信州のZEH スタートBOOK

## Contents

### 002 はじめに

信州の住まいとつくり手に求められるもの

信州大学 工学部建築学科教授 高村秀紀

信州のつくり手(大工・工務店)のパワーでZEHを普及

長野工業高等専門学校 工学科都市デザイン系教授 西川嘉雄

### 006 ZEH仕様書

#### 016 ZEHからステップアップ

信州のZEH信州健康ゼロエネ住宅への取り組みを

#### 018 信州健康ゼロエネ住宅(推奨基準)の仕様書

#### 020 ZEHをつくる建材・設備

#### 023 基礎用語&キーワード集

#### 026 断熱・気密施工の基本

#### 032 断熱・気密の急所[超基本]Q&A

# はじめに

## 信州の住まいと つくり手に求められるもの



信州大学工学部建築学科教授 **高村秀紀**  
(信州健康ゼロエネ住宅推進指針検討専門委員会 委員長)

深刻化する地球温暖化に歯止めをかけるため、脱炭素社会の実現が叫ばれています。長野県は2050年ゼロカーボンを目指し、長野県ゼロカーボン戦略を策定しています。そこでは、2030年までに全ての新築住宅をZEH(ネット・ゼロ・エネルギーハウス)化する目標を掲げています。

### 地球温暖化の状況

世界の年平均気温は、100年あたり0.74℃の割合で上昇しています。気候変動に関する政府間パネル(IPCC)が2021年8月に公表した「第6次評価報告書第1作業部会報告書(自然科学的根拠)」では21世紀末の世界の年平均気温は、温室

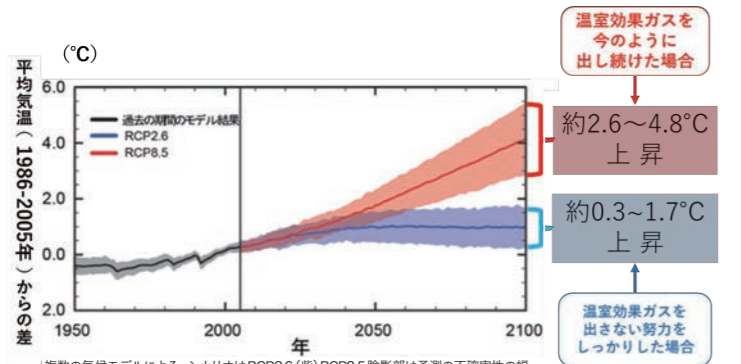
効果ガスを出さない努力をしっかりと行い、21世紀末に温室効果ガス排出量をほぼゼロにした場合、1986～2005年の平均気温に対して約0.3～1.7℃上昇に抑えられることが予測されています。一方、温室効果ガスの排出抑制に向けた追加的な努力を行わず、これまでと同程度の温室効果ガスを排出し続ける場合で

は、約2.6～4.8℃の気温上昇が予測されています【図-1】。長野県においても、年平均気温は長期的に上昇傾向にあります。100年あたりの年平均気温の変化率は「長野」で1.3℃、「松本」で2.0℃、「飯田」で1.4℃の上昇でした【図-2】。いずれの地点も気温は長期的に上昇傾向(地球温暖化)を示しています。地球温暖化は、連日の猛暑日や、記録的な豪雨などの異常気象と関連があるとされ、深刻な問題です。

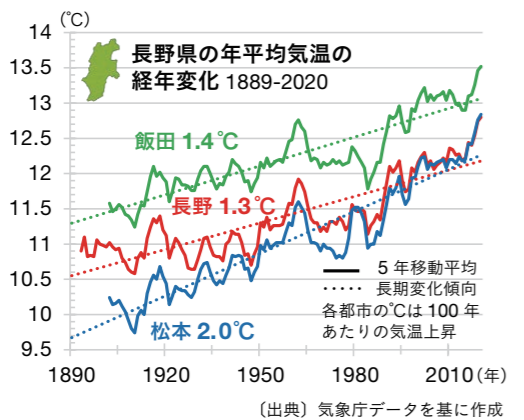
### 住宅における地球温暖化防止

私達は地球温暖化の原因となる温室効果ガスのひとつである二酸化炭素を削減する必要があります。長野県における二酸化炭素排出量について、住宅分野が属する家庭部門はその約1/4を占めます。これはタンカー5隻分のガソリンを燃焼させた際に発生する二酸化炭素に相当しますので、とても多いことが分かります。つまり、住宅部門が積極的に二酸化炭素排出量の削減対策を講じる必要があります【図-3】。

国では2050年までに二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの排出量を実質的にゼロにすることを目指しています。この目標に対して国はZEHの普及を進めています。長野県においてもゼロカーボン戦略として、2050年ゼロ



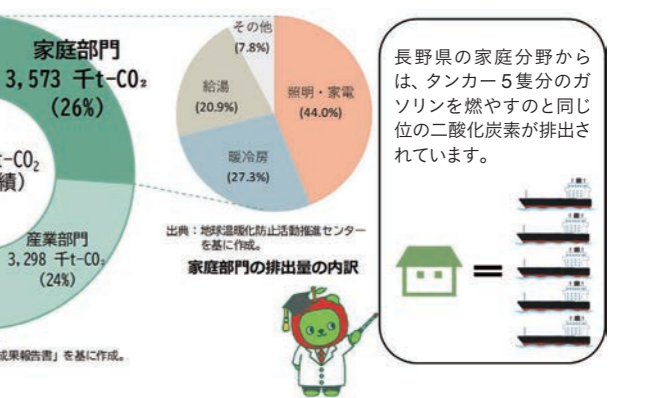
【図-1】長野県の年平均気温の将来予測



【図-2】長野県の平均気温の変化 出展：信州ゼロカーボンBOOK 県民編

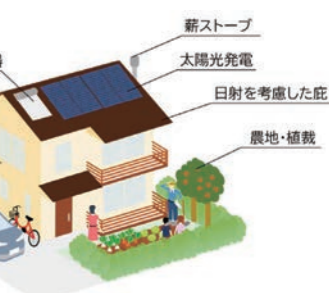
カーボンの実現を目指した2030年度までのアクションプランを提示しています。そこでは2030年までに全ての新築住宅をZEH化する目標を掲げています【図-4】。

長野県は広大な県土と多様な気候風土や文化、豊かな森林資源、恵まれた日射量などがあります。長野県では、住宅の目指す姿として「信州の恵まれた自然環境と森林資源を活かし、資源や経済などの地域内循環を考慮した2050ゼロカーボンに資する質の高い快適で健康的な木造住宅」としてZEHをベースとした長野県独自の信州健康ゼロエネ住宅を指針として定め、信州の特徴を生かしたZEHを推進しています【図-5】。こうした家づくりが重要となりますが、家庭部門における二酸化炭素排出量の27.3%を占める【図-3】暖冷房に関するエネルギー消費量削減のためには断熱・気密が非常に重要となります。高断熱・高



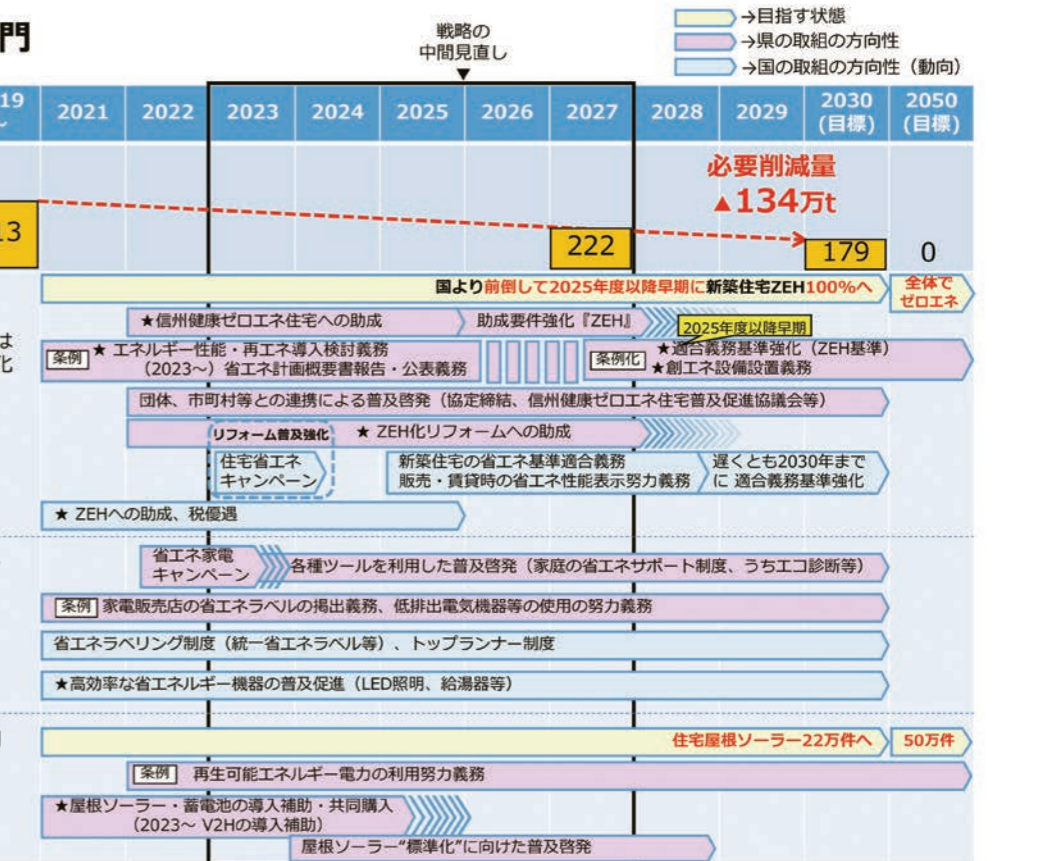
【図-3】家庭部門の二酸化炭素排出量の内訳

気密について言葉で表すことは簡単ですが、実際に高断熱・高气密を実現させるための施工には正しい知識と高度な技術が必要です。県内の全てのつくり手の皆様がZEHや信州健康ゼロエネ住宅に必須となる、高断熱・高气密住宅の設計・施工に取り組んでいただくことを心から願っています。



【図-5】信州健康ゼロエネ住宅のイメージ

## 長野県の2050年ゼロカーボン実現に向けた住宅分野のロードマップ



【図-4】長野県ゼロカーボン戦略ロードマップ：②家庭部門抜粋

# 信州のつくり手(大工・工務店)の パワーでZEHを普及



長野工業高等専門学校  
工学科都市デザイン系教授  
西川嘉雄  
(信州の快適な住まいを考える会 会長)

信州のつくり手のパワーで長野県で暮らす誰もが健康・エコな暮らしを当たり前にするために、まずはZEH(ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)を設計・施工できる技術を身につけましょう。住まい手が省エネで健康で暖かく暮らせる住宅を供給することが私たち信州のつくり手の使命です。

## ZEHのメリット

ZEH【図-6】は、以下の条件を満たす住宅のことで、

- 断熱性能を向上させ熱の出入りを少なくし暖冷房のエネルギーを極力必要としない
- 高性能設備機器を導入しエネルギーを上手に使い消費電力を少な

くする

- 太陽光発電などの導入でエネルギーを創り、年間のエネルギー消費を収支ゼロにする

ZEHのような断熱性能を上げた住宅をつくると『健康、家計・環境』にやさしいと言われます。

『健康』におけるメリットをみると、断熱性能を上げると壁などの表面温度

が高くなり体感温度が2°Cも異なります【図-7】。また、住宅内の温度差が少なくなりヒートショックのリスクが少なくなります。断熱性能の低い家から高い家に引っ越すとアレルギーなどになる人が76.7%から44.2%に減ったことも確認され、健康寿命をのばすことが期待できます【図-8】。

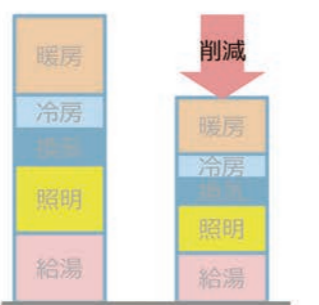
『家計・環境』では、断熱性能を

ZEHのイメージ  
エネルギーを極力必要としない  
(夏は涼しく、冬は暖かい住宅)



【図-6】ZEHの概要

エネルギーを上手に使う



エネルギーを創る



低い断熱レベルの住宅



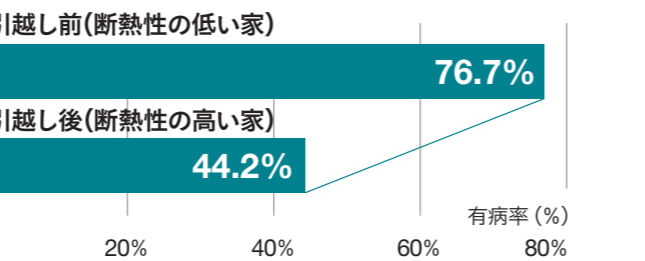
適切に断熱された住宅



室温は同じでも体感温度は2°Cも高い

【図-7】断熱性能による体感温度の比較  
出典：「HEAT20設計ガイドブック」  
(2015年5月 設計ガイドブック作成WG)を基に作成

高断熱住宅に住むと  
アレルギー性鼻炎などになる人の割合が低下!



【図-8】断熱性能によるアレルギー等の比較  
出典：信州ゼロカーボンBOOK 県民編

上げることで年間暖冷房エネルギーが少なくなり、年間の暖冷房費が安くなります。加えて、高効率設備を選択し、太陽光発電を導入することでさらに全体の消費エネルギーが少なくなり年間光熱費も少なくなります。また、地球温暖化の原因の二酸化炭素の発生量を抑制できます。

## 2025年適合義務化、 2030年基準引き上げ

断熱性能基準を整理してみます。全国では1~8の地域区分に分けられています。長野県は2~5の地域区分に該当します【図-9】。各地域区分で外皮性能の断熱等級2~7が決められています【表-2】。断熱等級4は1999年に設置した基準です。ZEH水準の断熱等級5は断熱性能を上げていますが、海外基準の参考値(UA値0.43~0.36)と比較して高い性能ではありません。

【表-3】に示すように建築物省エネ法の改正により2025年省エネ基準(断熱等級4)適合義務化となり、新築住宅は全て省エネ基準を満たすこととなります。2030年までに適合義務化基準をZEH水準(断熱等級5)に引き上げることが決まっています。さらに、

長野県では独自に2025年度以降のできるだけ早い時期に適合義務基準のZEH水準への引き上げを検討しています。

建物の資産価値について考えてみます。ZEH水準の断熱等級5に適合義務化が引き上げられた2030年以降、新築は全てZEH水準となります。現在の省エネ基準(断熱等級4)で建てた家は2030年以降、住宅の建て替えられる約30~50年の間、資産価値が下がったままになります。現時点でZEH水準の家を建てることは『資産価値向上』となり施主のメリットになります。

つまり、遅くとも2030年にはZEH水準の住宅しか新築できなくなります。先取りして今すぐZEH水準の住宅を作る技術を身につけることが良いことが分かります。

さらに、「信州健康ゼロエネ住宅」の基準にすれば『健康、家計・環境、資産価値向上』はさらに高まります。

## 仕様策定の意義

この20年で断熱性能の施工技術が格段に進み、施工方法や納まりが整理され、断熱の仕様や納まりを解説する本も多くあります。本ガイドブックは、

性能をクリアできる建材の組み合わせを部位ごとに分かりやすく示すことで、簡単に断面仕様をイメージ・選定できるようにしています。また、断熱・気密工事のポイントも併せて示すことで、施工のノウハウを習得できる構成となっています。

本ガイドブックをきっかけに、信州のつくり手がZEHを理解し、設計・施工できるようになり、長野県の目指す『信州のつくり手の誰も取り残さない』を実現することが期待できます。

## 信州のつくり手の皆さんへ

長野県は全国に先駆け2050年ゼロカーボンに向けて意思表示し、大きく舵を切りました。長野県で暮らす誰もが健康・エコな暮らしを当たり前にするために、まずはZEHの家を設計・施工する技術を身につけましょう。住まい手が省エネで健康で暖かく暮らせる住宅を供給することが私たち信州のつくり手の使命です。

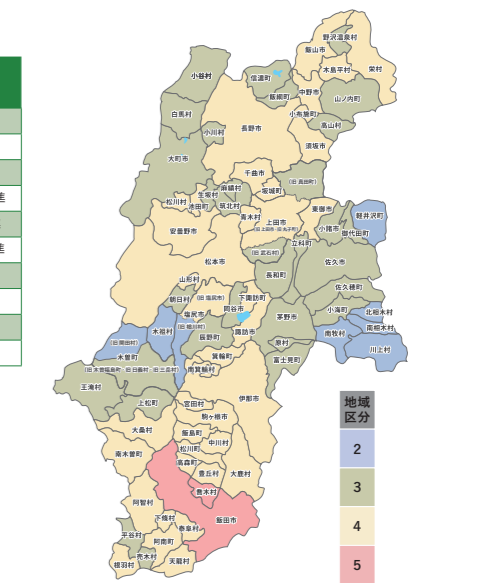
さらなる断熱強化のため、信州健康ゼロエネ住宅の基準の家を設計・施工できる技術を身につけることで、長野県民の住生活の向上がさらに進むこととなります。信州のつくり手のパワーでZEHを普及させましょう。

【表-2】外皮性能の断熱等級と信州健康ゼロエネのUA値

断熱等級	2地域	3地域	4地域	5地域	備考
	軽井沢町など	白馬村など	長野・松本市など	飯田市など	
断熱等級7	0.20	0.20	0.23	0.26	
断熱等級6	0.28	0.28	0.34	0.46	
断熱等級5	0.40	0.50	0.60	0.60	ZEH水準
断熱等級4	0.46	0.56	0.75	0.87	1999(H11)基準
断熱等級3	0.54	1.04	1.25	1.54	1992(H4)基準
断熱等級2	0.72	1.21	1.47	1.67	1980(S55)基準
信州健康ゼロエネ住宅	先導基準	0.20	0.23	0.23	
	推奨基準	0.28	0.28	0.34	0.34
	最低基準	0.40	0.50	0.50	0.50
海外の基準参考値	米国0.43、英国0.42、ドイツ0.40、フランス0.36				

【表-3】省エネ基準の変遷

年代	省エネ基準の変遷
1980	断熱等級2
1992	断熱等級3
1999	断熱等級4
2025	断熱等級4 適合義務化
2030	遅くとも2030年まで断熱等級5 適合義務化「ZEH水準」
2050	住宅ストックの平均で「ゼロカーボン達成」



【図-9】長野県の省エネルギー基準地域区分図

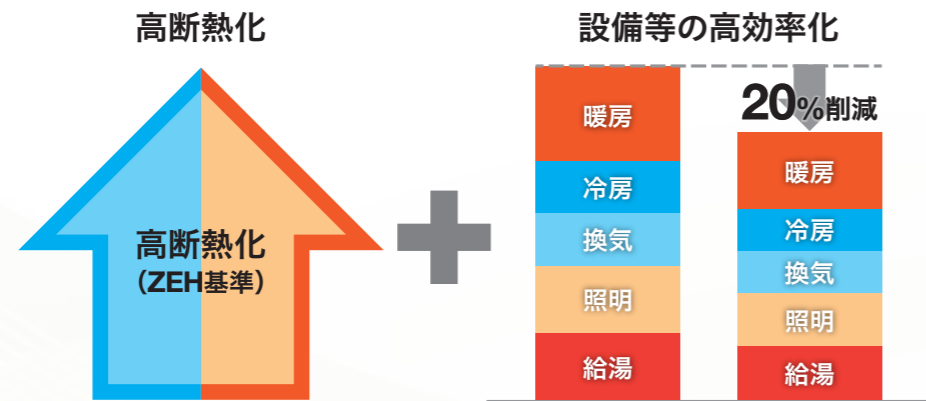
# ZEH

## 仕様書

本仕様書では、ZEH水準の標準的な建材・設備の組み合わせを地域区分ごとに示すことで、ZEH仕様を簡単にイメージできることを目的とします。

- 007 長野県の省エネルギー基準地域区分図
- 008 仕様書の見方
- 009 仕様書【早見表】
- 010 地域区分ごとの仕様書

### ZEHの定義



省エネ基準より強化した高断熱基準 (外皮平均熱貫流率の基準例)

地域区分	2地域	3地域	4・5地域
ZEH基準	0.40	0.50	0.60
省エネ基準	0.46	0.56	0.75~0.87

※本仕様書では、一次エネルギー消費量については、創エネルギーを除く部分の仕様を示しています。

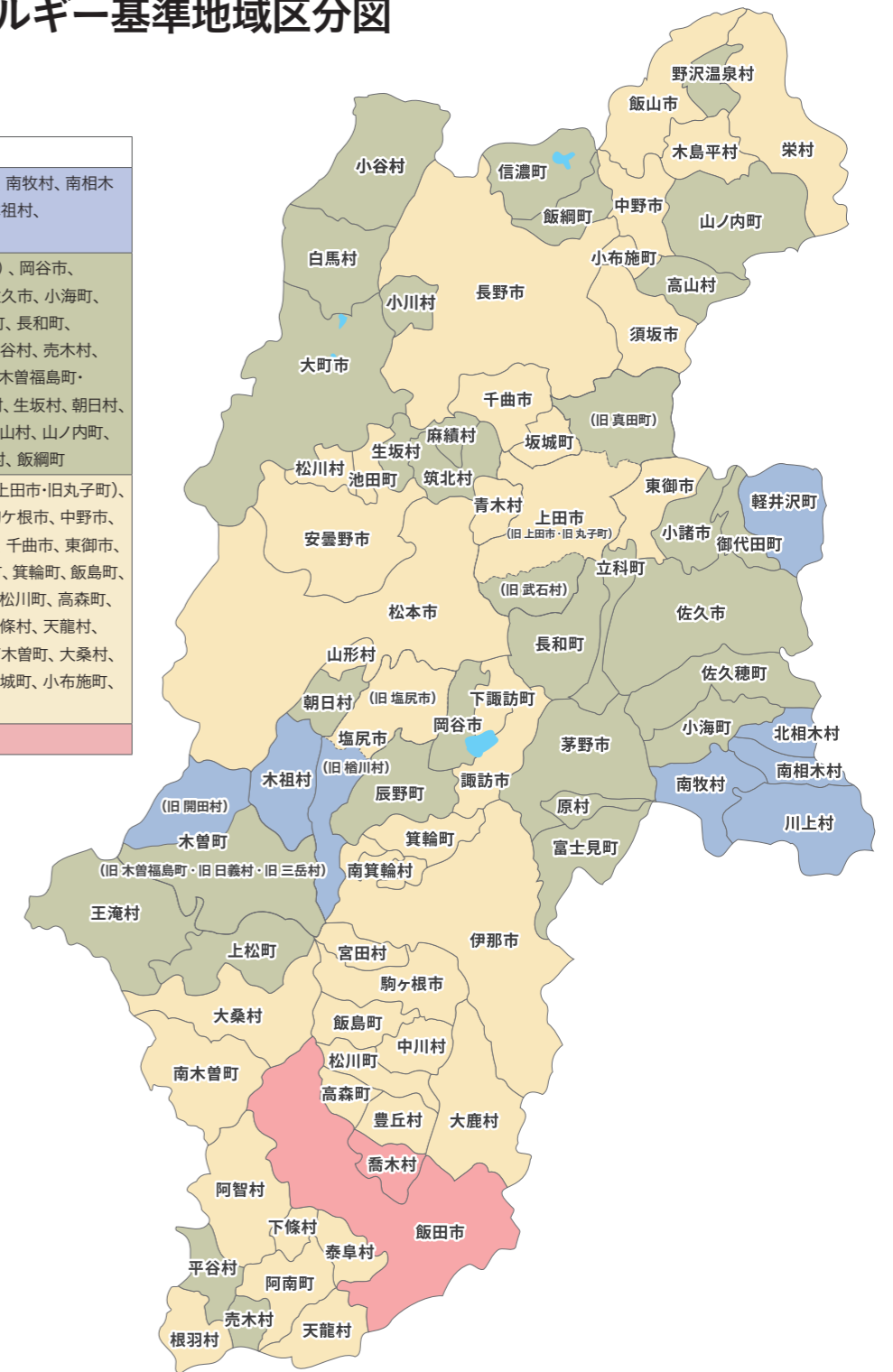
一次エネルギー消費量基準

太陽光発電等による創エネを考慮せず、省エネ基準相当から20%削減

※家電・調理に係るエネルギー消費量 (その他一次エネルギー消費量) については含まない。

### 長野県の省エネルギー基準地域区分図

地域区分	市町村名
2	塩尻市 (旧橋川村)、川上村、南牧村、南相木村、北相木村、軽井沢町、木祖村、木曾町 (旧開田村)
3	上田市 (旧真田町・旧武石村)、岡谷市、小諸市、大町市、茅野市、佐久市、小海町、佐久穂町、御代田町、立科町、長和町、富士見町、原村、辰野町、平谷村、売木村、上松町、王滝村、木曾町 (旧木曾福島町・旧日義村・旧三岳村)、麻績村、生坂村、朝日村、筑北村、白馬村、小谷村、高山村、山ノ内町、野沢温泉村、信濃町、小川村、飯綱町
4	長野市、松本市、上田市 (旧上田市・旧丸子町)、諏訪市、須坂市、伊那市、駒ヶ根市、中野市、飯山市、塩尻市 (旧塩尻市)、千曲市、東御市、安曇野市、青木村、下諏訪町、箕輪町、飯島町、南箕輪村、中川村、宮田村、松川町、高森町、阿南町、阿智村、根羽村、下條村、天龍村、泰阜村、豊丘村、大鹿村、南木曾町、大桑村、山形村、池田町、松川村、坂城町、小布施町、木島平村、栄村
5	飯田市、喬木村



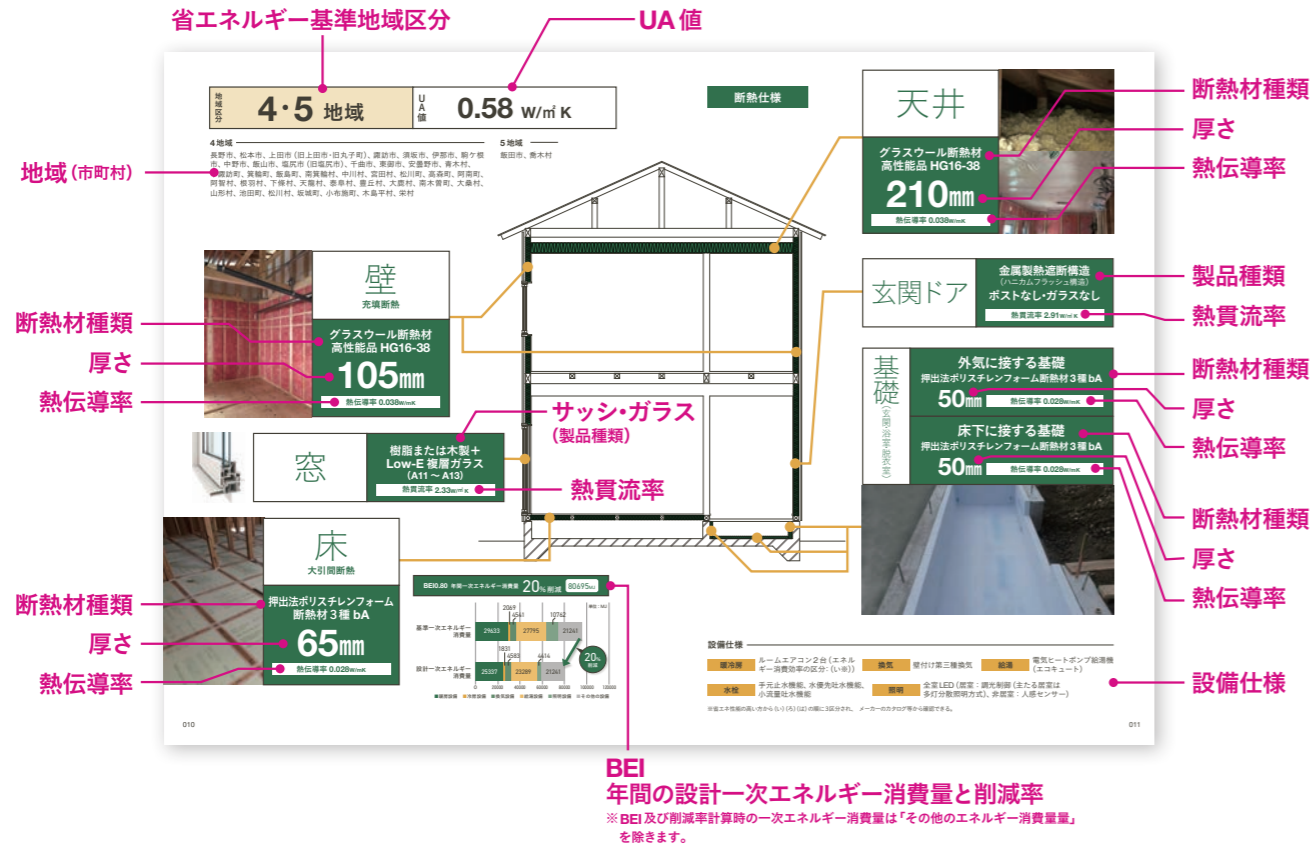
長野県内の地域区分と外皮 (断熱) 性能 UA値: W/m<sup>2</sup>K

地域区分	2地域 軽井沢町・南佐久郡4村、 木祖村など	3地域 白馬村・小谷村・ 山ノ内町・信濃町など	4地域 長野市・松本市・中野市・ 飯山市など	5地域 飯田市・喬木村
ZEH水準 (等級5)	0.40	0.50	0.60	
建築物省エネ法 省エネ基準 (等級4)	0.46	0.56	0.75	0.87
信州健康 ゼロエネ 住宅	先導基準	0.20		0.23
	推奨基準	0.28		0.34
	最低基準	0.40	0.50	

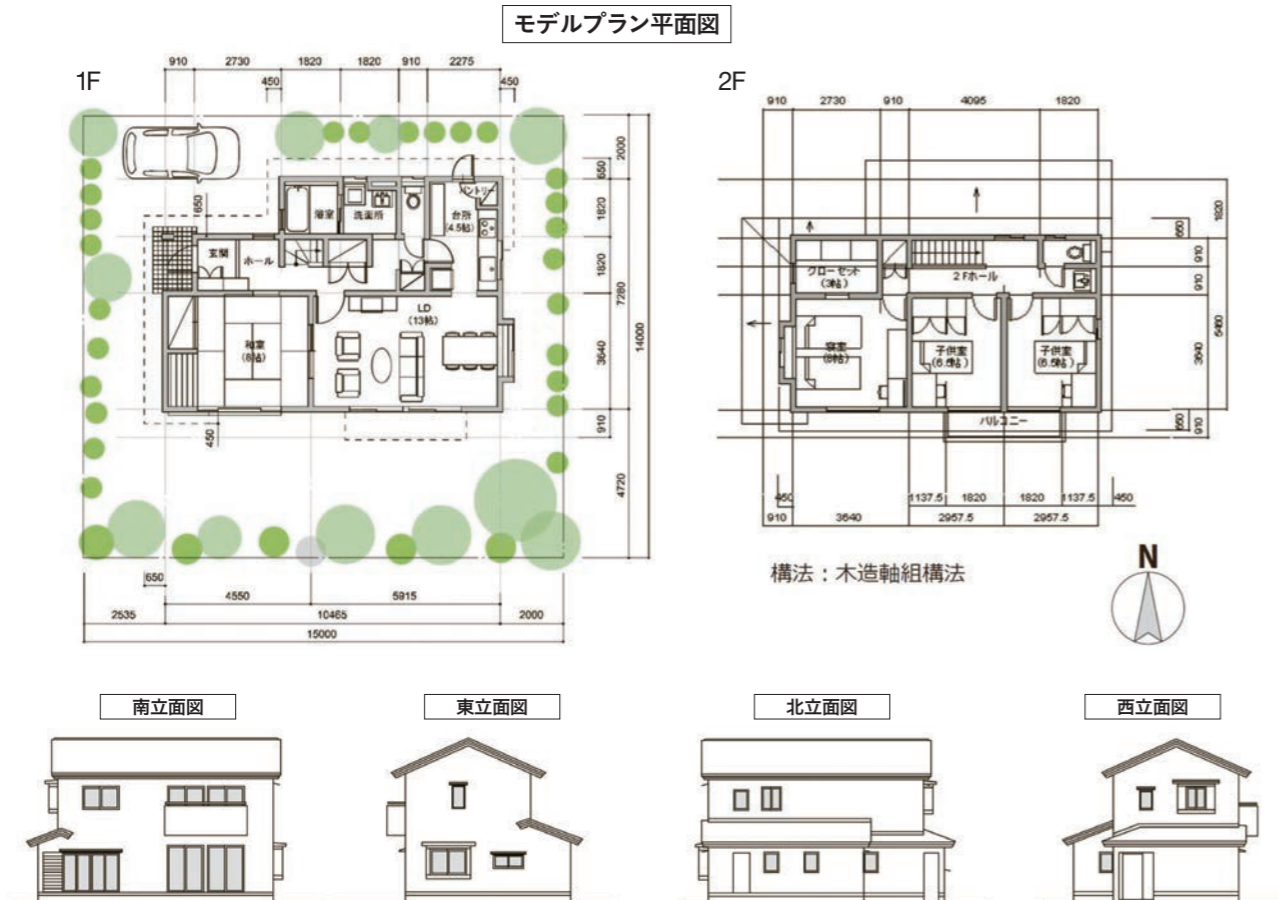
このBOOKで示す仕様

( ) は住宅性能表示制度の断熱等性能等級を示す

# 仕様書の見方 (記載項目)



外皮 (断熱) 性能を計算する住宅として、「住宅省エネルギー技術講習テキスト 基準・評価方法編 [第2版]」(一般社団法人・木を活かす建築推進協議会)記載のモデルプラン(木造軸組工法2階建て・延べ床面積120㎡)を用いました。



# 仕様書【早見表】

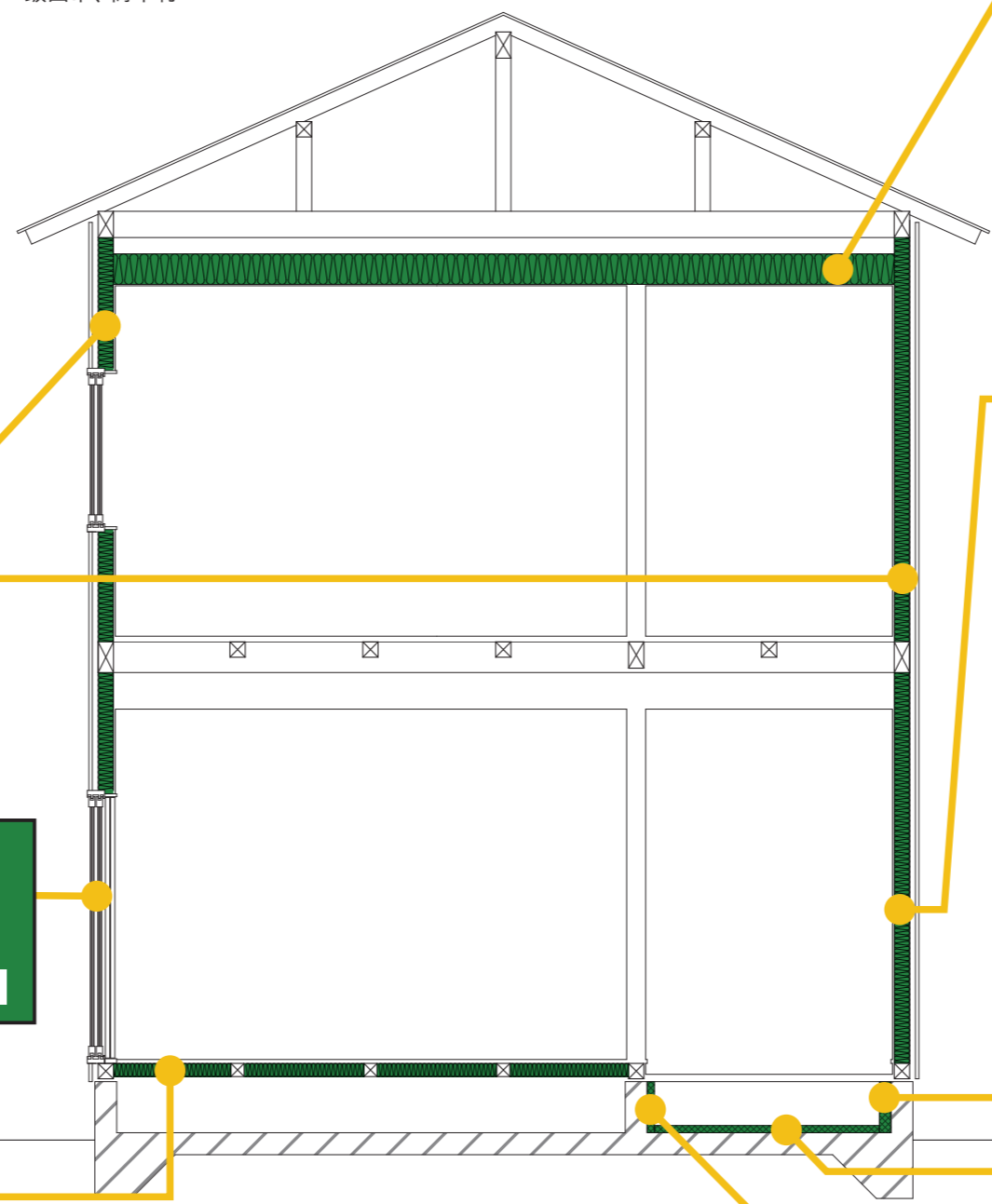
地域区分 ※掲載ページ	外皮 (断熱) 性能 UA値 (W/m <sup>2</sup> K)	BEI	住宅の部位	断熱材・ドア・窓の種類		断熱材の性能 (熱伝導率: W/mK) ドア・窓の性能 (熱貫流率: W/m <sup>2</sup> K)	断熱材の厚さ (mm)		
4・5地域 ※P10-11	0.58	0.80	天井/屋根	天井断熱	グラスウール断熱材 高性能品 HG16-38	0.038	210		
			外壁	充填断熱	グラスウール断熱材 高性能品 HG16-38	0.038	105		
				付加断熱	—	—	—		
			床/基礎断熱	床・大引間断熱	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種 bA	0.028	65		
			基礎 玄関・浴室・脱衣室	外気に接する基礎	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種 bA	0.028	50		
				床下に接する基礎	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種 bA	0.028	50		
			基礎コンクリート幅: 120						
			ドア (玄関)	金属製熱遮断構造 (ハニカムフラッシュ構造) ポストなし・ガラスなし	2.910	—			
			ドア (台所)	樹脂製または木製: Low-E 複層ガラス (A11 ~ A13)	2.330	—			
			窓 (和室以外)	樹脂製または木製: Low-E 複層ガラス (A11 ~ A13)	2.330	—			
窓 (和室)	樹脂製または木製: Low-E 複層ガラス (A11 ~ A13) + 障子	1.990	—						
3地域 ※P12-13	0.45	0.77	天井/屋根	天井断熱	グラスウール断熱材 高性能品 HG16-38	0.038	210		
			外壁	充填断熱	グラスウール断熱材 高性能品 HG16-38	0.038	105		
				付加断熱	—	—	—		
			床/基礎断熱	床・大引間断熱	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種 bA	0.028	65		
			基礎 玄関・浴室・脱衣室	外気に接する基礎	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種 bA	0.028	50		
				床下に接する基礎	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種 bA	0.028	50		
			基礎コンクリート幅: 120						
			ドア (玄関)	金属製熱遮断構造 (断熱フラッシュ構造) ポストなし・ガラスなし	1.900	—			
			ドア (台所)	樹脂製または木製: Low-E 三層複層 (Low-E2 枚 G13 以上×2)	1.000	—			
			窓 (和室以外)	樹脂製または木製: Low-E 三層複層 (Low-E2 枚 G13 以上×2)	1.000	—			
窓 (和室)	樹脂製または木製: Low-E 三層複層 (Low-E2 枚 G13 以上×2) + 障子	0.930	—						
2地域 ※P14-15	0.40	0.80	天井/屋根	天井断熱	吹込み用グラスウール断熱材 LFGW1852	0.052	500		
			外壁	充填断熱	フェノールフォーム断熱材 1種 2号 C II	0.020	80		
				付加断熱	—	—	—		
			床/基礎断熱	床・大引間断熱	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種 bA	0.028	90		
			基礎 玄関・浴室・脱衣室	外気に接する基礎	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種 bA	0.028	50		
				床下に接する基礎	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種 bA	0.028	50		
			基礎コンクリート幅: 120						
			ドア (玄関)	金属製熱遮断構造 (高断熱フラッシュ構造) ポストなし	1.600	—			
			ドア (台所)	樹脂製または木製: Low-E 三層複層 (Low-E2 枚 G13 以上×2)	1.000	—			
			窓 (和室以外)	樹脂製または木製: Low-E 三層複層 (Low-E2 枚 G13 以上×2)	1.000	—			
窓 (和室)	樹脂製または木製: Low-E 三層複層 (Low-E2 枚 G13 以上×2) + 障子	0.930	—						
<b>信州健康ゼロエネ住宅【推奨基準】</b>									
4・5地域 ※P18-19	0.33	0.72	天井/屋根	天井断熱	吹込み用グラスウール断熱材 LFGW1852	0.052	350		
			外壁	充填断熱	グラスウール断熱材 高性能品 HG16-38	0.038	105		
				付加断熱	フェノールフォーム断熱材 1種 2号 C I、C II	0.020	50		
			床/基礎断熱	床・大引間断熱	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種 bA	0.028	90		
			基礎 玄関・浴室・脱衣室	外気に接する基礎	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種 bA	0.028	50		
				床下に接する基礎	押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種 bA	0.028	50		
			基礎コンクリート幅: 120						
			ドア (玄関)	金属製熱遮断構造 (高断熱フラッシュ構造) ポストなし	1.600	—			
			ドア (台所)	樹脂製または木製: Low-E 複層ガラス (A11 ~ A13)	2.330	—			
			窓 (和室以外)	樹脂製または木製: Low-E 三層複層 (Low-E2 枚 G13 以上×2)	1.000	—			
窓 (和室)	樹脂製または木製: Low-E 三層複層 (Low-E2 枚 G13 以上×2) + 障子	0.930	—						

地域区分 **4・5 地域** U A 値 **0.58 w/m<sup>2</sup> K**

**4 地域**  
 長野市、松本市、上田市 (旧上田市・旧丸子町)、諏訪市、須坂市、伊那市、駒ヶ根市、中野市、飯山市、塩尻市 (旧塩尻市)、千曲市、東御市、安曇野市、青木村、下諏訪町、箕輪町、飯島町、南箕輪村、中川村、宮田村、松川町、高森町、阿南町、阿智村、根羽村、下條村、天龍村、泰阜村、豊丘村、大鹿村、南木曾町、大桑村、山形村、池田町、松川村、坂城町、小布施町、木島平村、栄村

**5 地域**  
 飯田市、喬木村

**断熱仕様**

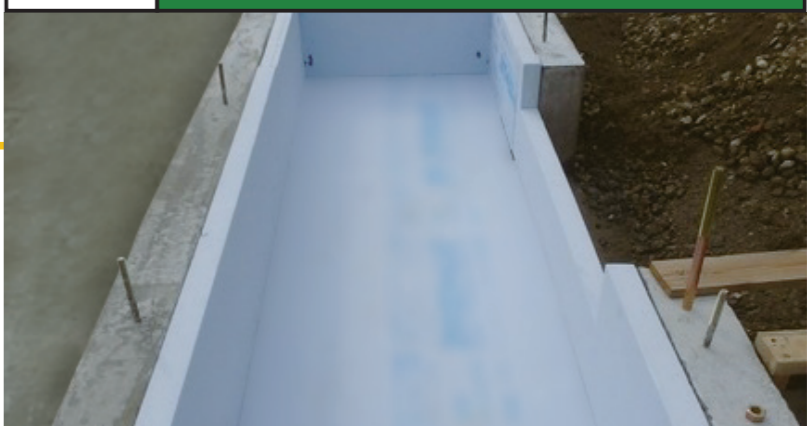


**天井**  
 グラスウール断熱材  
 高性能品 HG16-38  
**210mm**  
 熱伝導率 0.038w/mK



**玄関ドア**  
 金属製熱遮断構造  
 (ハニカムフラッシュ構造)  
 ポストなし・ガラスなし  
 熱貫流率 2.91w/m<sup>2</sup>K

**基礎**  
 (玄関・浴室・脱衣室)  
 外気に接する基礎  
 押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種 bA  
**50mm** 熱伝導率 0.028w/mK  
 床下に接する基礎  
 押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種 bA  
**50mm** 熱伝導率 0.028w/mK



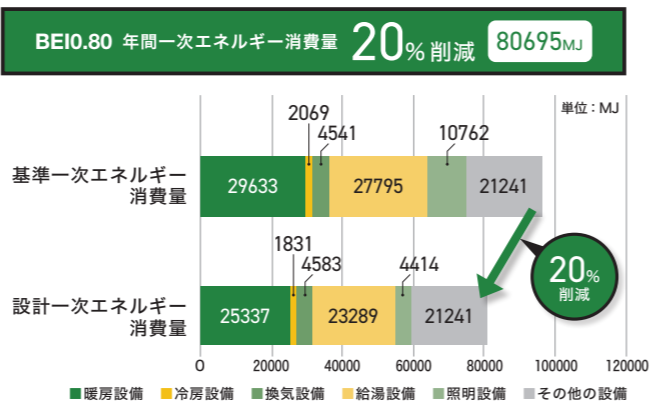
**壁**  
 充填断熱  
 グラスウール断熱材  
 高性能品 HG16-38  
**105mm**  
 熱伝導率 0.038w/mK



**窓**  
 樹脂または木製+  
 Low-E 複層ガラス  
 (A11 ~ A13)  
 熱貫流率 2.33w/m<sup>2</sup>K



**床**  
 大引間断熱  
 押出法ポリスチレンフォーム  
 断熱材3種 bA  
**65mm**  
 熱伝導率 0.028w/mK



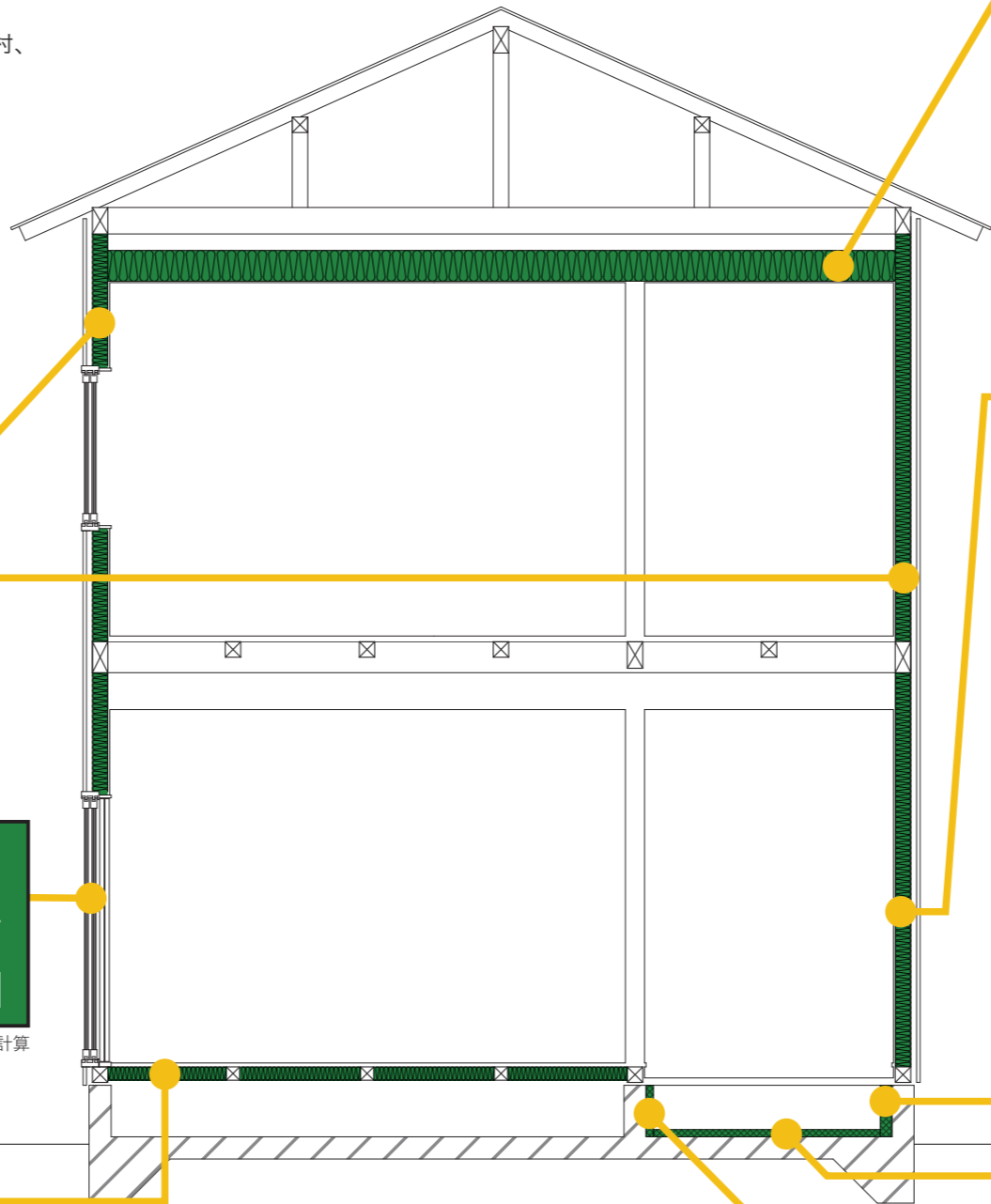
- 設備仕様**
- 暖冷房** ルームエアコン2台 (エネルギー消費効率の区分: (い※))
  - 換気** 壁付け第三種換気
  - 給湯** 電気ヒートポンプ給湯機 (エコキュート)
  - 水栓** 手元止水機能、水優先吐水機能、小流量吐水機能
  - 照明** 全室LED (居室: 調光制御 (主たる居室は多灯分散照明方式)、非居室: 人感センサー)

※省エネ性能の高い方から (い) (ろ) (は) の順に3区分され、メーカーのカタログ等から確認できる。

地域区分 **3 地域** U A 値 **0.45 w/m<sup>2</sup> K**

**3地域**  
 上田市(旧真田町・旧武石村)、岡谷市、小諸市、大田市、茅野市、佐久市、小海町、佐久穂町、御代田町、立科町、長和町、富士見町、原村、辰野町、平谷村、売木村、上松町、王滝村、木曾町(旧木曾福島町・旧日義村・旧三岳村)、麻績村、生坂村、朝日村、筑北村、白馬村、小谷村、高山村、山ノ内町、野沢温泉村、信濃町、小川村、飯綱町

**断熱仕様**



**天井**  
 グラスウール断熱材  
 高性能品 HG16-38  
**210mm**  
 熱伝導率 0.038w/mK

**玄関ドア**  
 金属製熱遮断構造  
 (断熱フラッシュ構造)  
 ポストなし・ガラスなし  
 熱貫流率 1.90w/m<sup>2</sup> K

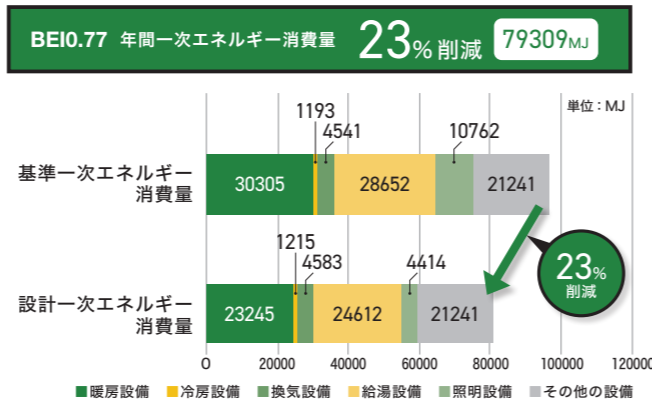
**基礎**  
 (玄関・浴室・脱衣室)  
 外気に接する基礎  
 押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種 bA  
**50mm** 熱伝導率 0.028w/mK  
 床下に接する基礎  
 押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種 bA  
**50mm** 熱伝導率 0.028w/mK

**壁**  
 充填断熱  
 グラスウール断熱材  
 高性能品 HG16-38  
**105mm**  
 熱伝導率 0.038w/mK

**窓**  
 樹脂または木製+  
 Low-E 三層複層ガラス  
 (G13 以上×2)  
 熱貫流率 1.00w/m<sup>2</sup> K

※サッシについては自己適合宣言書等による数値で計算

**床**  
 大引間断熱  
 押出法ポリスチレンフォーム  
 断熱材3種 bA  
**65mm**  
 熱伝導率 0.028w/mK



- 設備仕様**
- 暖冷房** ルームエアコン2台(エネルギー消費効率の区分:(い※))
  - 換気** 壁付け第三種換気
  - 給湯** 電気ヒートポンプ給湯機(エコキュート)
  - 水栓** 手元止水機能、水優先吐水機能、小流量吐水機能
  - 照明** 全室LED(居室:調光制御(主たる居室は多灯分散照明方式)、非居室:人感センサー)

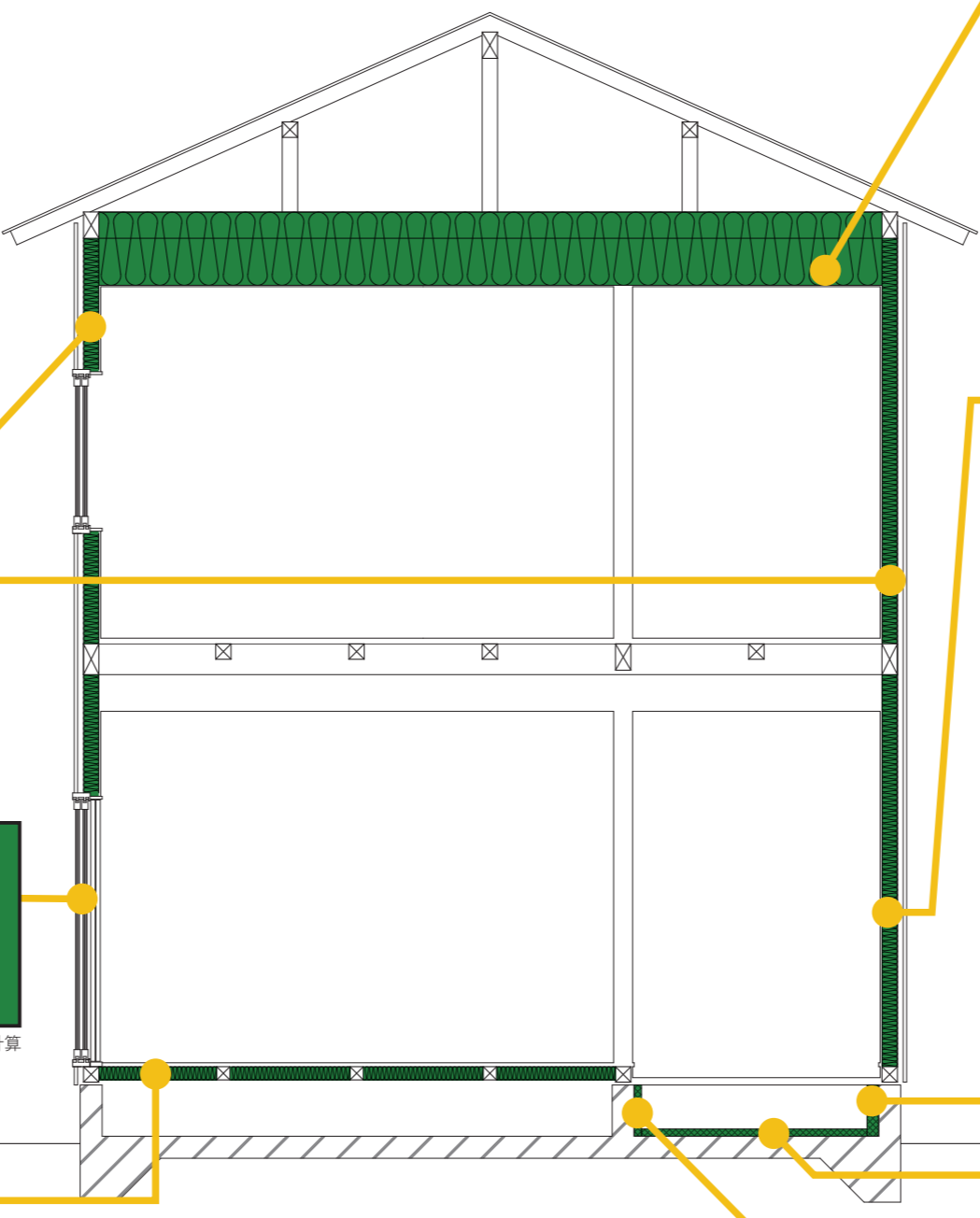
※省エネ性能の高い方から(い)(ろ)(は)の順に3区分され、メーカーのカタログ等から確認できる。



地域区分 **2 地域** U A 値 **0.40 w/m<sup>2</sup> K**

2地域  
塩尻市(旧檜川村)、川上村、南牧村、南相木村、北相木村、軽井沢町、木祖村、木曾町(旧開田村)

断熱仕様

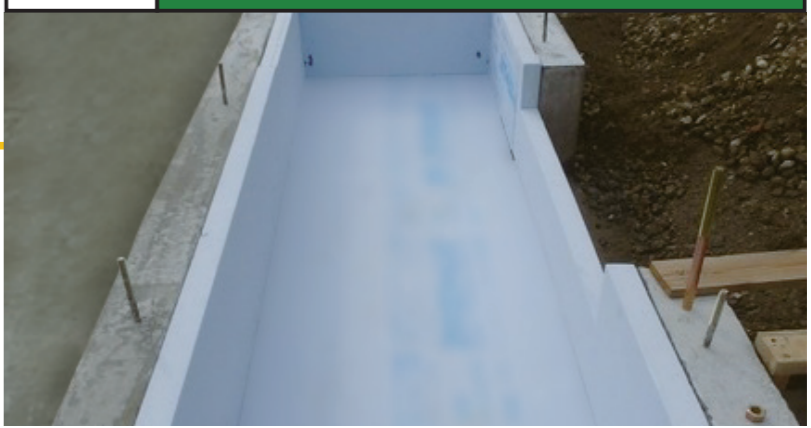


**天井**  
吹込み用グラスウール  
断熱材 LFGW1852  
**500mm**  
熱伝導率 0.052w/mK



**玄関ドア**  
金属製熱遮断構造  
(高断熱フラッシュ構造)  
ポストなし  
熱貫流率 1.60w/m<sup>2</sup> K

**基礎**  
(玄関・浴室・脱衣室)  
外気に接する基礎  
押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種 bA  
**50mm** 熱伝導率 0.028w/mK  
床下に接する基礎  
押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種 bA  
**50mm** 熱伝導率 0.028w/mK



**壁**  
充填断熱  
フェノールフォーム断熱材  
1種2号C II  
**80mm**  
熱伝導率 0.020w/mK

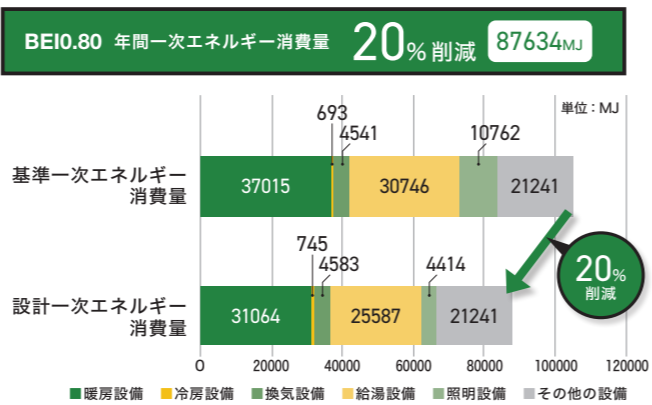


**窓**  
樹脂または木製+  
Low-E 三層複層ガラス  
(G13以上×2)  
熱貫流率 1.00w/m<sup>2</sup> K



※サッシについては自己適合宣言書等による数値で計算

**床**  
大引間断熱  
押出法ポリスチレンフォーム  
断熱材3種 bA  
**90mm**  
熱伝導率 0.028w/mK



- 設備仕様
- 暖冷房** ルームエアコン2台(エネルギー消費効率の区分:(い※))
  - 換気** 壁付け第三種換気
  - 給湯** ガス潜熱回収型給湯器
  - 水栓** 手元止水機能、水優先吐水機能、小流量吐水機能
  - 照明** 全室LED(居室:調光制御(主たる居室は多灯分散照明方式)、非居室:人感センサー)

※省エネ性能の高い方から(い)(ろ)(は)の順に3区分され、メーカーのカタログ等から確認できる。

## ZEHからステップアップ 信州のZEH 信州健康ゼロエネ住宅への取り組みを

省エネ住宅の普及を目指す長野県は、ZEHを上回る断熱性能などの基準も盛り込んだ「信州健康ゼロエネ住宅」の指針を定め、県内の設計者や工務店などに対して取り組みを促しています。また、基準をクリアする住宅については助成金も交付するなどして後押しし、県民への周知・浸透も図っています。県内のつくり手としては、ZEHからさらにステップアップを目指して取り組みたいところです。

信州健康ゼロエネ住宅は、「長野県ゼロカーボン戦略」を踏まえ、長野県の目指す姿として「信州の恵まれた自然環境と森林資源を活かし、

資源や経済などの地域内循環を考慮した2050ゼロカーボンに資する質の高い快適で健康的な木造住宅」として提示されたものです。県は、これを活用してその実現へ建築主、設計者、施工者を誘導することにより、県民の豊かな住環境の創出と社会全体のゼロカーボンを実現し、次の世代に引き継いでいくことを目的としています。

ゼロカーボンの実現や快適で省エネな住宅の普及に力を入れる県は、2025年度に省エネ基準(断熱等級4)適合義務化となった後、2030年までのできるだけ早い時期にZEH・断

熱等級5レベルに適合基準を引き上げたいと考えています。信州健康ゼロエネ住宅は、そうした道筋を具現化するための施策でもあるのです。

豊かな森に恵まれた環境県・信州に根差すつくり手として、こうした未来への歩みに理解を深めながら、住まい手と共に、ポジティブにZEHと、さらにその先の信州健康ゼロエネ住宅へと取り組んでいきましょう。それは、遠くない将来に一般的な性能になる家づくりに今から取り組むことにつながると同時に、次世代の人たちに豊かな住環境を継承していくことにもつながるはずです。

信州健康ゼロエネ住宅  
<https://www.shinshu0ene.jp/>



### 【信州健康ゼロエネ住宅のイメージ】

信州健康ゼロエネ住宅は、高い断熱性能を有し、信州の恵まれた自然環境と森林資源を活かし、エネルギー使用量を実質ゼロにするなど、これからの時代を真剣に考えた、人と環境にやさしい魅力的な木造住宅。

**優れた断熱性能**

四季を通して快適で健康的な住まい

**日射や風のコントロール**

- 計算された庇
- 日射熱の蓄熱の工夫
- 高低差等を利用した通風

**再生可能エネルギーの活用**

- 太陽光の発電、給湯利用
- 木質バイオマスの暖房、給湯利用
- エネルギーの自給自足

**高い断熱性能**

- 高い断熱性能を有する外皮
- 樹脂や木の断熱サッシ、
- トリプルガラスの採用

**高効率給湯設備**

- ヒートポンプ式給湯器
- 潜熱回収型給湯器等

**災害に対する強靱性**

- ハザードエリアの回避
- 蓄電池の設置
- 高い耐震性能

**恵まれた森林資源の活用**

木の温もりの住まい  
木質バイオマス設備の活用

**森林資源の利用**

- 県産材の利用
- 木質バイオマスの利用

**健康の増進**

- 健康寿命を延伸
- バリアフリー

**循環**

- 雨水利用
- 資源の循環利用
- 地域の経済循環

**外構・景観**

- 南側の落葉樹の植栽等
- 生態環境の保全と再生
- 街並みや景観との調和

**その他**

- 更新の容易性
- メンテナンス記録の保存等

**恵まれた自然との共生**

五感で感じる  
住み心地の良い住まい

**伝統技能の活用**

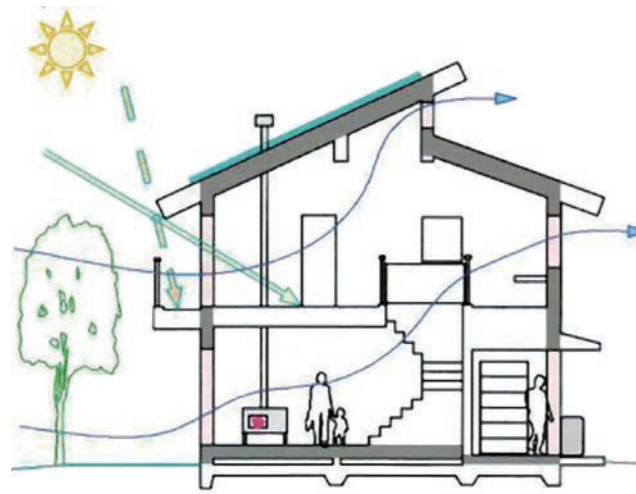
- 左官壁、瓦、建具、畳

**恵まれた日照の活用**

エネルギー自給で  
家計にやさしい住まい

**HEMSの導入**

- 新築時に導入



※HEMS(ヘムス)…Home Energy Management Systemの略。電力使用量の見える化や蓄電池等の機器の制御など効率的なエネルギーの管理・制御を行うためのシステム

## 信州健康ゼロエネ住宅の基準

長野県は、「信州健康ゼロエネ住宅」の指針のなかで、断熱(外皮)性能や一次エネルギー消費量の削減、県産木材の活用など11項目の基準を定めており、「必ず備えるべき内容」としての5項目と「確保することが望ましい内容」としての6

項目があります。助成金などを受け際は、このなかの一定の基準を満たす必要があります。

また、信州健康ゼロエネ住宅には、主に断熱性能と一次エネルギー消費量に基づいた3つのランクがあり、下から①ゼロエネルギー達成に向け

て最低限確保すべき「最低基準」、②環境負荷の低減と快適性を高次元で達成する「推奨基準」、③環境負荷を極限まで抑えるチャレンジ基準として「先導基準」となっています。助成金も、このランクを1つの目安として金額が設定されています。

### 【信州健康ゼロエネ住宅の項目】

- ① 外皮性能(外皮熱貫流率:UA値・W/m<sup>2</sup>K)の強化 [表1]
- ② 一次エネルギー消費量の削減 [表2]
- ③ 県産木材の利用 [表3]
- ④ 太陽光発電設備または木質バイオマスを利用した暖房設備の設置 [表4]
- ⑤ 住宅の強靱化(レジリエンス性能確保) [表5・6]
- ⑥ 景観・周辺環境との調和
- ⑦ 太陽熱利用設備の設置
- ⑧ 伝統技能の活用
- ⑨ 気密性能(cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)の確保
- ⑩ HEMSの導入
- ⑪ 暖房負荷(kWh/m<sup>2</sup>)の低減

**【表1】外皮性能の基準**

基準	2地域	3地域	4地域	5地域
最低	0.40		0.50	
推奨		0.28		0.34
先導		0.20		0.23

**【表2】一次エネルギー消費量の削減**

基準	削減率(対省エネ基準)
最低	20%以上
推奨	25%以上
先導	30%以上

**【表3】木材使用量の基準**

基準	木材使用量
最低	3㎡または仕上材30㎡
推奨	0.12㎡/㎡(工事で使用する木材の60%程度)
先導	0.16㎡/㎡(工事で使用する木材の80%程度)

**【表4】太陽光発電設備または木質バイオマスを活用した暖房設備の基準**

基準	内容
最低	太陽光発電設備等を導入(太陽光発電設備にあたっては3kW以上)
推奨	家電等を除き、ゼロエネルギー達成量の太陽光発電設備等を導入
先導	家電等を含め、ゼロエネルギー達成量の太陽光発電設備等を導入

**【表5】耐震性能の基準**

基準	木材使用量
最低	建築基準法施行令第46条に定める壁量の1.25倍
推奨	建築基準法施行令第46条に定める壁量の1.5倍
先導	

**【表6】災害リスク削減量の基準**

基準	削減量(対省エネ基準)
最低	災害危険区域および土砂災害特別警戒区域を回避
推奨	蓄電池の設置(太陽光発電設備と連結したもの)
先導	蓄電池の設置(太陽光発電設備と連結したもの)

信州健康ゼロエネ住宅の指針・基準  
<https://www.shinshu0ene.jp/guidebook.html>

## 信州健康ゼロエネ住宅助成金 「新築」&「リフォーム」

信州健康ゼロエネ住宅の助成金は、「新築」と「リフォーム」それぞれについて設けられています。新築、リフォームのいずれも、主な助成条件として「県内に主たる事務所を置く事

業者」と定めていて、県内のつくり手による取り組みを促しています。新築は基準に基づく基本項目を満たしたうえで、いくつかの選択項目を設け、リフォームについては、信

州健康ゼロエネ住宅の最低基準(外皮性能と一次エネルギー消費量)を満たす断熱改修を行う「ZEH化リフォーム」などの必須条件を設けて、助成を行っています。

### 【助成対象者】※令和5年の内容

- 〈新築〉
- ① 住宅を新築する事業者で、住宅取得者と工事請負契約を締結する事業者(例:注文住宅を新築する工務店)
  - ② 住宅を新築する事業者と工事請負契約および住宅取得者と売買契約を締結する事業者(例:分譲住宅を供給する宅地建物取引業者)
  - ③ 住宅を新築する事業者で、住宅取得者と売買契約を締結する事業者(例:分譲住宅を自ら新築する工務店兼宅地建物取引業者)

- 〈リフォーム〉
- ① 住宅所有者と工事請負契約を締結する事業者(例:住宅のリフォーム工事を行う工務店)
  - ② 県内に主たる事務所を置く事業者と工事請負契約および住宅取得者と売買契約を締結する事業者(例:住宅の買取再販の際にZEH化リフォーム工事を行う宅地建物取引業者)
  - ③ 自ら施工および住宅取得者と売買契約を締結する事業者(例:住宅の買取再販の際にZEH化リフォーム工事を行う工務店兼宅地建物取引業者)

信州健康ゼロエネ住宅助成金  
<https://www.shinshu0ene.jp/support/>

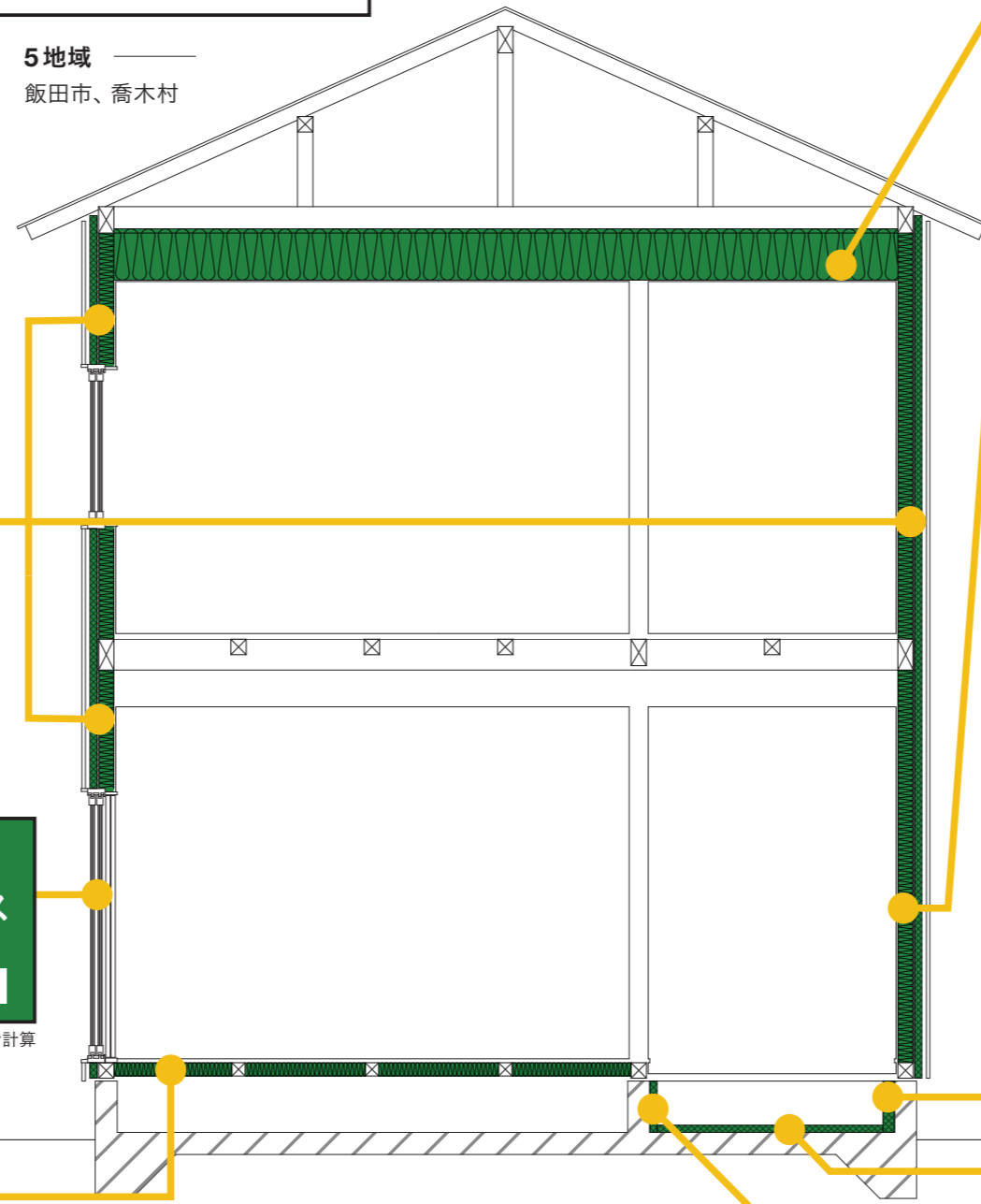


ZEHを上回る  
信州健康ゼロエネ住宅「推奨基準」バージョン

地域区分	<b>4・5 地域</b>	UA値	<b>0.33 w/m<sup>2</sup> K</b>
------	---------------	-----	-------------------------------

**4 地域** 長野市、松本市、上田市 (旧上田市・旧丸子町)、諏訪市、須坂市、伊那市、駒ヶ根市、中野市、飯山市、塩尻市 (旧塩尻市)、千曲市、東御市、安曇野市、青木村、下諏訪町、箕輪町、飯島町、南箕輪村、中川村、宮田村、松川町、高森町、阿南町、阿智村、根羽村、下條村、天龍村、泰阜村、豊丘村、大鹿村、南木曾町、大桑村、山形村、池田町、松川村、坂城町、小布施町、木島平村、栄村

**5 地域** 飯田市、喬木村



断熱仕様

**天井**

吹込み用グラスウール  
断熱材 LFGW1852

**350mm**

熱伝導率 0.052w/mK

**玄関ドア**

金属製熱遮断構造  
(高断熱フラッシュ構造)  
ポストなし

熱貫流率 1.60w/m<sup>2</sup> K

**基礎**  
(玄関・浴室・脱衣室)

外気に接する基礎  
押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種 bA

**50mm** 熱伝導率 0.028w/mK

床下に接する基礎  
押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種 bA

**50mm** 熱伝導率 0.028w/mK

**壁**  
付加断熱

フェノールフォーム断熱材  
1種 2号 C I・C II

**50mm**  
熱伝導率 0.020w/mK

**壁**  
充填断熱

グラスウール断熱材  
高性能品 HG16-38

**105mm**  
熱伝導率 0.038w/mK

**窓**

樹脂または木製+  
Low-E 三層複層ガラス  
(G13 以上×2)

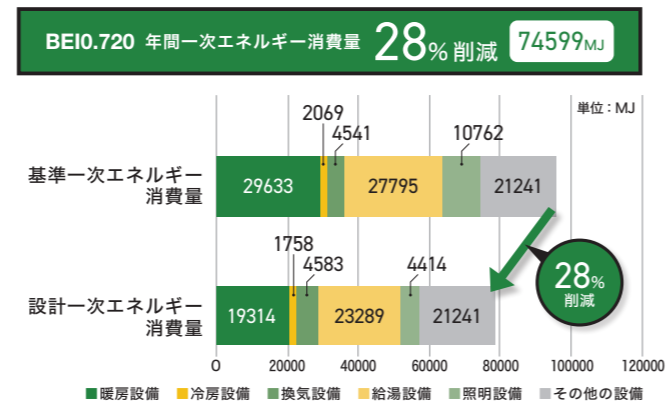
熱貫流率 1.00w/m<sup>2</sup> K

※サッシについては自己適合宣言書等による数値で計算

**床**  
大引間断熱

押出法ポリスチレンフォーム  
断熱材 3種 bA

**90mm**  
熱伝導率 0.028w/mK



- 設備仕様**
- 暖冷房** ルームエアコン2台 (エネルギー消費効率の区分: (い※))
  - 換気** 壁付け第三種換気
  - 給湯** 電気ヒートポンプ給湯機 (エコキュート)
  - 水栓** 手元止水機能、水優先吐水機能、小流量吐水機能
  - 照明** 全室LED (居室: 調光制御 (主たる居室は多灯分散照明方式)、非居室: 人感センサー)

※省エネ性能の高い方から (い) (ろ) (は) の順に3区分され、メーカーのカタログ等から確認できる。

# ZEHをつくる建材・設備

性能とコストに加えて、地域のつくり手としての「武器」にもなるような建材・設備を選びましょう。

## 断熱材

### 目的・特性に応じて使う

断熱材には、さまざまな種類があり、性能をはじめ素材や形状などによって用途を使い分けます。[表]は壁の充填工法において断熱材の性能や厚さを比較したのですが、グラスウールなど繊維系断熱材は主に充填工法に用いますが、フェノールフォームなど発泡プラスチック系断熱材は主に外張り断熱工法や付加断熱に用いられます。断熱材は、熱伝導率が低く熱抵抗値が高いほど性能が高くなります。住宅全体の断熱性能や壁、天井、床・基礎等の用途、施工性、コストなどを総合的に判断して製品を選ぶ必要があります。

コストパフォーマンスが高いグラスウールやロックウールなどは、弾力性や柔軟性に富むため、充填断熱に適しています。木材が乾燥して痩せたり、地震や台風で躯体が揺らされても追従性が高いので脱落したり、すき間ができるといったことが起こりにくいメリットがあります。

発泡プラスチック系断熱材は高性能グラスウールより断熱性が高く水や風にも強い特性があります。寸法精度が高いためグラスウールのような追従性はなく、充填断熱に用いる際は、より注意が必要ですが、性能が高いため壁の厚みを抑えながら断熱性を確保する外張り断熱や付加断熱などに向いています。グラスウールなどに比べてコストも高いため、付加断熱や基礎断熱など目的を絞って特性を生かす使い方が向いているでしょう。

コストパフォーマンスが高いグラスウールやロックウールなどは、弾力性や柔軟性に富むため、充填断熱に適しています。木材が乾燥して痩せたり、地震や台風で躯体が揺らされても追従性が高いので脱落したり、すき間ができるといったことが起こりにくいメリットがあります。

### ■主な断熱材の種類と性能比較 壁（※充填工法）での比較

主な断熱材の種類	熱伝導率 (W/mK)	熱抵抗値 (R)	熱貫流率 (W/m <sup>2</sup> K)	断熱材の厚さ (mm)	主な断熱工法	
繊維系断熱材	高性能グラスウール (14K・16K)	0.038	2.8	0.430	105	充填
	ロックウール (30K以上)	0.038	2.8	0.430	105	充填
	セルローズファイバー (40～55K)	0.040	—	0.447	105	充填
	インシュレーションファイバー (55K)	0.040	2.4	0.482	100	充填
発泡プラスチック系断熱材	押出法ポリスチレンフォーム (3種bA)	0.028	3.0	0.441	85	外張り
	ビーズ法ポリスチレンフォーム (1号品)	0.034	2.8	0.443	95	外張り
	フェノールフォーム (1種2号CII)	0.020	3.3	0.457	66	外張り
	硬質ウレタンフォーム (板・2種2号A1)	0.024	3.0	0.463	75	外張り
	硬質ウレタンフォーム (吹付・A種IH)	0.026	—	0.443	80	充填

## 窓

### 寒冷地・信州で高断熱サッシをスタンダードに

冬でも暖かく、夏でも涼しい、さらに省エネな住宅をつくるうえで、窓の性能を高めることは非常に重要です。高断熱の窓は、外からの熱の出入りを少なくするので、外の暑さ、

寒さの室内への影響が少なくすみ、暑い夏は過ごしやすく、寒い冬は暖房による温かさが保たれ、1年中快適な室内環境をつくってくれます。窓の性能は、家の性能と快適性に直結すると言っても過言ではありません。特に寒冷地の長野県では、窓の性能を強化する必要があります。

窓はサッシ（枠）とガラスで構成されており、サッシの素材・タイプとしては主に、アルミ（金属）や樹脂、アルミ・樹脂の複合、木製があります。

アルミサッシは非常に熱を伝えやすく、樹脂との複合も含めて樹脂サッシや木製サッシに比べると結露を引き起こしやすいという課題があります。寒冷地・信州において、ZEHを普及させるためにサッシの断熱強化は必須事項として考えたいところです。木製サッシは樹脂と同等かそれ以上の断熱性能を有しており、デザイン性にも優れていますが、樹脂サッシに比べて高価です。

窓の断熱性能ではサッシと同様に

ガラスも重要です。ガラスは枚数が多いほど性能が高く、新築住宅ではペアガラス（2枚）が普及し、寒冷地の長野県内ではトリプルガラス（3枚）を使用する工務店も増えてきています。Low-Eガラスを採用し、ガラスとガラスの間の中空層にガスを封入した、より高性能な窓を標準的な仕様として、住宅の快適性や省エネ性を確保しようとする動きが活発化しています。



樹脂サッシ+トリプルガラス



## 玄関ドア

### 高性能製品を採用して熱損失を防ぐ

省エネで断熱性の高い家づくりに、窓と同様に玄関などドアの断熱強化が欠かせません。ドアや窓から出入りする熱は、屋根や外壁よりもはるかに大きな割合を占めています。窓に加えて、玄関の断熱性能を高めることで、冬の屋外の冷たい空気や夏の日射熱が屋内に伝わりにくくなり

ます。玄関の断熱性能を高めることは、快適で経済的な住環境につながります。

各メーカーから、内部に断熱材を組み込み、ガラスの部分にはLow-E複層ガラスなどを採用した断熱性能の高い玄関ドアが販売されています。住宅の断熱性能や省エネ性への関心が高まるなかで、数字が小さければ小さいほど断熱性能が高い熱貫流率（U値）で2～3W/m<sup>2</sup>Kの製品が一般的ですが、最近ではこの値が1を切るような高性能な玄関ドアもラインアップされています。窓とセットで、開口部から熱が逃げたり入ったりす

ることを強く意識して、玄関などのドアについても選択しましょう。



## 太陽光発電

### 「すべての屋根に太陽光を」合言葉に普及

太陽光発電は、代表的な再生可能エネルギーで、長野県も2050ゼロカーボン達成に向け、「すべての屋根に太陽光を」を合言葉に、「信州の屋根ソーラー普及事業」などさまざまな施策を展開しています。ZEHは、基本的には太陽光発電設備の搭載を前提としています。2021年10月22日に閣議決定された地球温暖化対策計画では「2030年において新築戸建住宅の6割

に太陽光発電設備が設置されていることを目指す」とされています。

太陽光発電と蓄電池との組み合わせにより、自分で作った電気を、自分で「使う」自家消費型が目立っています。長野県では、太陽光発電システムと蓄電システムの普及を支援することにより、住宅の「エネルギー自立化」を促進する補助事業を行っています。

太陽光パネルの設置費用は、この10年ほどで3割～5割ほど安くなったとされます。また、初期費用なしでパネルを設置して、その安い電気を使いながら、後払いしていくといったサービスも提供されています。

ZEHに取り組むうえで、つくり手として住まい手（顧客）に対して太陽光



発電に関して分かりやすく説明できることは必須になってきます。

長野県はホームページで、ネット上で県内のそれぞれの場所における屋根の発電量・電気代節約額を簡単にチェックできる「信州屋根ソーラーポテンシャルマップ」を公開しています。建物ごとに太陽光発電・太陽熱利用のポテンシャルが閲覧できる仕組みです。

## エアコン

### 躯体性能を高めることで使える コスパ最強の省エネ暖冷房機器

エアコンディショナーの略で、日本国内で最も普及している暖冷房機器です。寒冷地の長野県において、かつては、涼しいから冷房機器は不要、暖房にはパワー不足などの理由から

普及していませんでしたが、地球温暖化などの影響で近年は冷房機器が必須となり、また、ZEH やそれ以上の高い住宅の性能（断熱性・気密性）が確保されると、エアコンによって十分に暖房が可能といったこともあり、最近では一般化しています。

エアコンは他の暖冷房機器と比較して、ランニングコストも含めてリーズナブルな設備機器です。加えて設置や交換も容易で、年々、製品の高性能化や省エネ化も進んでいます。

断熱や気密といった住宅の基本性能を高めることを前提として、より手ごろで交換も含めたメンテナンス性やコストパフォーマンスに優れた暖冷房機器としてエアコンを選択する動きは、今後ますます加速していきそうです。



## 薪ストーブ 木質ペレットストーブ

### 信州ならではの暮らしにフィット

薪ストーブ・木質ペレットストーブは、CO<sub>2</sub>を増やさないカーボンニュートラルの特徴を持つ木質バイオマスエネルギー（再生可能エネルギー）を活用する設備という側面を持っています。輻射熱によって体が芯から暖まる、炎の揺らめきを見ているとリラックスできるといった魅力

のほかに、脱炭素化や地域資源の有効活用に寄与するといった点も意識して導入する人もいます。

また、自然に親しむ暮らし、アウトドアを楽しむ暮らし、自分たちで自分たちが使うエネルギーをつくり出すといった、ライフスタイルや暮らしに対する価値観を象徴するような設備機器とも言えます。豊かな自然に恵まれ、森林資源が豊富な長野県に適したエネルギー、設備とも言えるでしょう。

ストーブの販売・設置の専門事業者や薪・ペレットの販売事業者など

利用環境は整ってきていますが、それでも薪・ペレットの入手やストーブの定期的なメンテナンスなど一定の手間とコストはかかりますので、住まい手の暮らしに対する希望や価値観など十分なコミュニケーションを行ったうえで対応するのが望ましいでしょう。



## 信州のZEH 長野県産木材

### 性能とセットで信州の つくり手の“武器”に

国の基準として定められているZEHは、ハウスメーカーやパワビルダーなど量産型の住宅会社が大規模なプロモーションをしながら数多く供給しています。地元・信州のつくり手としては、そうしたいわゆる量産ZEHとは一線を画す、県民のための信州ならではのZEHを提供したいところです。それは、地元の事業者ならではのZEHの販売戦略としても有効です。

国をあげて国産材の有効活用が叫ばれてひざしいなか、柱、梁などの構造材に加えて、外装材・内装材から造作材に至るまで、長野県産の木材製品は非常に充実しています。含水率や強度、目視による等級などの品質基準を満たした県産木材製品を認証する「信州木材認証製品」に代表されるように、品質や供給体制も整ってきています。昨今のウッドショックにおいても、国産材・県産材の有用性が注目されました。

もちろん価格の面では課題はあるのかもしれませんが、長野県内の住宅市場を見ると、性能の高い省エネな家づくりで実績を伸ばす県内工務店が、無垢板の内・外装材など県産材活用もセットでうりにしているケー

スが多いのも事実です。省エネと地元森林の木を活用することは、非常に親和性が高いのです。ウッドショックの影響によって国産材・県産材は以前よりコスバが良くなっています。信州ならではのZEHへの取り組みにあわせて、長野県産材の活用を具体的に検討し、標準仕様化を目指したいところです。



## 基礎用語&キーワード集

信州のつくり手としてZEHを自らのものとし、効果的に住まい手に伝えながら、広げていくための基礎用語とキーワードについて説明。

### カーボンニュートラル（ゼロカーボン）

温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させることを意味する。ゼロカーボンも同義。政府は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言。「排出を全体としてゼロ」とは、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの「排出量」から、植林、森林管理などによる「吸収量」を差し引いて、合計を実質的にゼロにすること。世界が取り組みを進めており、120以上の国と地域が「2050年カーボンニュートラル」という目標を掲げている。カーボンニュートラルの達成のためには、温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全・強化をする必要があり、家庭（住宅）からのCO<sub>2</sub>排出削減も重要な位置付けとなっている。地域の家づくりと、断熱性や省エネ性を高めることがカーボンニュートラルとつながっていることを常に意識することは非常に重要。

### ZEH（ゼッチ）

ネット・ゼロ・エネルギー・ハウスの略。断熱性能を高めることと、高効率な設備機器を導入することによって、現行省エネ基準（断熱等級4）の住宅に比べて一次エネルギー消費量を20%以上削減（省エネ化）。そのうえで太陽光発電など再生可能エネルギーによって創エネすることで、一次エネルギー消費量を差し引き（正味）ゼロにできる住宅。断熱性能は等級5、一次エネルギー消費量は等級6レベル。

### 省エネ基準

国民が快適で健康的、経済的な暮らしを営めるような省エネ住宅を実現するために国が定めた基準。外皮（断熱）性能と一次エネルギー消費量を評価する2つの基準を用いる。

### 省エネ基準適合義務化

2025年4月1日より施行される省エネ義務化により、住宅の断熱性能等級は4以上が最低基準となる。さらに政府は、その後、2030年までに誘導基準（ZEH・断熱性能等級5レベル）への適合率が8割を超えた時点で、適合義務化された省エネ基準を、ZEH基準の水準に引き上げるとの方針を示している。つまり、そんなに遠くない将来、ZEHが最低レベルの基準になる可能性があり、同時に現在つくっている省エネ基準をクリアする等級4の住宅が、そう遠くない将来では基準を満たせない住宅になってしまう可能性があるということ。こうした状況を踏まえると、つくり手としては、施主・顧客ことを真摯に考えるということに加え、この先も家づくりの担い手として生き残っていくという観点から、「今すぐZEH、最低でもZEH、できるならばZEH以上」を実践したい。

### 断熱性能の地域区分

国が定めた省エネ基準における断熱性能の基準は地域ごとに異なる。国内の全ての地域は1～8の8つの地域に指定されており、住宅を建てる場所がどの地域区分になるかによって、求められる断熱性能（UA値）が異なる。寒冷地ほど高い断熱性能が求められることになる。

### 断熱（外皮）

外皮とは、壁・床・窓・屋根など外気に面するところを指し、断熱とは、冬や夏の外気温の室内への影響を抑えるため、断熱材や窓によって建物をくるむことを言う。熱を通しにくい断熱材を厚く施工することや高性能な窓を設置するほど断熱性能は高まり、室内は外気の影響を受けにくくなる。住宅の断熱性能はUA値やQ値で表され、数値が小さいほど高断熱となる。断熱性能は、気密性能とセットでより効果が高まる。

### UA値

建物全体の断熱性能（外皮平均熱貫流率）を表す数値。外皮（壁・床・窓・屋根など外気に面するところ）を伝わって、家の中の熱がどのくらい外に逃げるのか、外皮の面積の合計で平均した値を表す。単位はW/m<sup>2</sup>K。

### 気密

室内と屋外の間で空気が移動しないよう、隙間を減らすこと。風を通さない素材によって建物をくるむイメージだ。隙間が多いと室内の暖気や冷気が逃げやすくなる。部材のつなぎめや窓のまわり、壁を貫通する配管のまわりなどを気密シートや気密テープなどによってふさぐのが基本。気密性能はC値で表され、数値が小さいほど性能が高い。断熱性能と一緒に高めることによって、より快適で省エネな住宅・空間をつくることができる。

### C値

気密性能を示し、住宅における延べ床面積当たりのすき間（相当隙間面積）を表す。隙間が少なければ熱の出入りも少なくなるため、快適で省エネな家づくりに気密施工は欠かせない。単位はcm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>。

### Q値

熱損失係数を表す数値。UA値と同じく断熱性能の基準。壁・床・窓・天井・屋根などを伝わって逃げる熱と換気によって逃げる熱の合計を〔延べ床面積〕で割った数値。単位はW/m<sup>2</sup>K。

## 基礎用語&キーワード集

### 一次エネルギー消費量

住宅で使われている設備機器が使うエネルギーを熱量に換算した値。暖冷房、換気、給湯、照明そのほかの設備（家電など）それぞれで消費量を計算し、家全体の消費エネルギーを計算する。単位はJ（ジュール）。

### 換気方式

給気と排気の両方にファンを用いる第1種換気、給気のみファンを用いて排気は自然排気とする第2種換気、排気のみファンを用いて給気は自然給気とする第3種換気がある。

### 熱交換換気

外気をそのまま給気する換気システムでは、暖められた室内の空気を排出し、冷たい外気を給気するため室内の温度が下がり、空気の通り道ではひんやりと冷気を感じる場合がある。室温が下がった分、暖房が必要となるため、光熱費が気になる人もいる。熱交換システムは排気の暖められた空気に含まれる温度を、給気する冷えた空気に移すことで、室温と給気の温度差を少なくする。熱交換システムには、顕熱交換と全熱交換がある。高性能な住宅との相性が良く、性能による効果を高める。

### 24時間換気

建築基準法では、シックハウス対策として全ての居室で24時間換気可能であることが求められている。住宅の居室は、1時間当たり換気回数0.5回以上の容量を持つ機械換気設備の設置を義務付けている。新型コロナにより、人々の換気に対する意識、室内環境に対する意識が急速に高まった。

### 住宅性能表示

住宅の地震に対する倒れにくさを示す耐震性能や快適さ（暖かさ・涼しさ）の目安となる断熱性能など、住宅の基本性能を10項目に分けて表示する制度。住宅品質確保促進法（品格法）という法律に基づく制度で、国が定めた住宅の性能に関する共通ルール（基準）によって評価する。第三者機関による評価を受けることもできる。客観的な指標に基づいて、自社がつくる住宅の性能を把握することは非常に重要。裏を返せばそれは、施主・顧客に対して説明しやすく、信頼度の向上につながる。

### 住宅性能表示制度の表示する10の性能項目

①構造の安定 ②火災時の安全 ③劣化の軽減 ④維持管理・更新への配慮 ⑤温熱環境・エネルギー消費量 ⑥空気環境 ⑦光・視環境 ⑧音環境 ⑨高齢者等への配慮 ⑩防犯。

### 断熱等級

正式には「断熱等性能等級」と言い、住宅性能表示制度において断熱性能や省エネ性能を示すランク（格付け）。等級1～7があり、等級7が最高ランク。等級ごとに断熱性能がUA値で示されている。等級4が現行省エネ基準（H28基準）に相当し、等級5がZEH水準、等級6・7はZEHを上回る水準。

### 耐震等級

断熱性能と並んで、住まい手の安全・安心で快適・健康な暮らしを実現するために重要な指標。住宅性能表示制度における耐震性（地震に対する強さ）のランク・格付け。地震で建物が倒壊しないよう、住宅の構造躯体の倒壊・崩壊等のしにくさを等級1～3で表示する。等級1が最低限の耐震性能で、等級2は1に比べて1.25倍の地震力に対抗でき、最高ランクである等級3は1に比べて1.5倍の地震力に対抗でき、大震災のレベルの地震が来ても耐えられるとされる。耐震基準を高めるポイントは耐力壁の数とバランス・床や金物、建物の重量など。大規模な地震被害が頻発するなか、耐震等級3が推奨され、広がりがつつある。

### 長期優良住宅

長期にわたり良好な状態で使用するために、大きく分類して①長期に使用するための構造・設備を有している②居住環境等への配慮を行っている③一定面積以上の住戸面積を有している④維持保全の期間・方法を定めている⑤自然災害への配慮を行っている⑥の5つの措置を講じている住宅を指す。このうち断熱性能に関しては、ZEH水準・等級5が求められる。5項目、全ての措置を講じたうえで所管行政庁（都道府県、市区町村等）に認定申請を行えば、長期優良住宅としての認定を受けることができ、認定されれば住宅ローン減税（控除対象限度額引き上げ）、登録免許税、不動産取得税、固定資産税の税制優遇が受けられる。

### ロングライフデザイン

人々の暮らしの中で、長く使い続けられているデザインをロングライフデザインと呼ぶ。住宅も長期優良住宅の認知拡大などにより長寿命化が広がりがつつあるなかで、これまで以上にロングライフデザインを意識する必要がある。それは資産価値の維持など、施主のベネフィットも大きく左右する。一時のトレンドに左右されない意匠のことだけではなく、高耐久でメンテナンスしやすい素材・建材の活用など総合的に考慮する必要がある。また、家族構成やライフスタイルの変化に対応できるフレキシブルな構造や間取りにするといった配慮も求められる。さらには、地域のづくり手として、施主や地域の住宅の家守りをしていく体制を保持しつづけることも、広義のロングライフデザインだ。これから国内はストック型の社会へと本格的にシフトしていく。ロングライフデザインを家づくりのベースに据えることは大きな意味を持つ。

### パッシブデザイン

パッシブデザインとは、建物を取り巻く自然や環境がもっているエネルギーを上手に利用できるように建物を設計することで、エネルギー消費を抑え、快適な生活環境や室内気候をつくろうとする設計の考え方・設計手法。暖冷房設備や装置等に依存せず、適切な断熱や日射調整（取得と遮蔽）、通風、蓄熱等、建物そのものの工夫によって、室内環境の快適性の向上を図る。夏期と冬期では取り組みが異なり、それぞれの季節に応じた建物の熱的性能が求められる。こうした考え方・設計手法は、自然環境に恵まれた長野県のような地域と相性が良いうえ、量産タイプの住宅との違いがより鮮明となり、づくり手としては住宅や暮らしの大きな付加価値として住まい手に提案できる。

### ヒートショックと室内温度差

ヒートショックとは暖かい部屋と寒い部屋との温度差による急激な血圧変動が原因で、心筋梗塞や脳卒中を引き起こす健康リスク。急に体温が下がると血管を縮ませて血圧が上がリ、逆に体温が上がると血管が広がることで血圧が下がる。心臓や血管に大きな負担がかかるため、身体に影響を与えてしまう。脱衣所と風呂場、寝室と廊下、リビングとトイレなど、温度差が大きくなりやすい場所を行き来する際にヒートショックのリスクが高まる。そのため、住宅を高断熱化・高気密化することによって、外気温に左右されず一定の室温をキープできるようにすることは、ヒートショック対策として有効だ。特に、より高断熱・高気密化することで、開放的な間取りを実現し、全館空調・暖冷房などの方法によって居室間の温度差をなくすことは、より有効な対策と言える。

### 中間領域

中間領域は、内部空間と外部空間が混じり合う場所で、建物外部にあるものの内部のような場所（半屋外空間）、建物内部にあるものの外部のような場所（半屋内空間）と言える。軒下や縁側、ウッドデッキなどが中間領域を生み出す装置ととらえることができ、コロナ禍の暮らしのなかで庭とともに中間領域の価値や豊かさが見直された。自然や眺望、広い敷地に恵まれた長野県の家づくりでは、ぜひとも意識し取り入れたいところだ。

### 地材地建

地域に暮らす人たちのために、地域で生産された木材（木質材料）を使って、地域の大工・職人、工務店などが地域の住宅を建設する考え方。地域林業の振興や地元経済の活性化など、脱炭素化や循環経済構築、豊かな景観形成などさまざまな効果が期待できる。住宅の高性能化・省エネ化とセットで広げていきたい概念だ。

### 自然素材

構造材や外壁、内装材などに用いる無垢の木材や漆喰、珪藻土といった塗り壁材に代表されるような自然由来の建材のこと。かつてシックハ

ウスが問題となるなかで注目度が高まり、普及した。住まい手の健康につながるだけでなく、意匠性やメンテナンス性にも優れている。大量生産・流通に適さない建材が多いため、地域のづくり手が特性を発揮しやすい建材で、量産型の住宅会社との違いを打ち出しやすいアイテムともなる。カーボンニュートラルやロングライフデザイン、地材地建といった考え方の実現にもつながる建材として施主・顧客に説明しながら、地域のづくり手としての特徴・武器にしていきたい。

### 住宅コンパクト化

ライフスタイルの多様化や世帯人数の減少によって、住宅のコンパクト化が進んでいる。従来の常識のままに大きさ（延べ床面積）や間取りを考えていると、顧客ニーズとミスマッチを引き起こす可能性がある。昨今の資材価格高騰によって住宅の取得価格が高騰しており、注文戸建て住宅の落ち込み（着工戸数）が深刻。ニーズや市場動向を踏まえて、自社が提案する住宅の大きさを再考し、コンパクト化を検討することも有効。そのためには、施主の家づくり以外の、子育てや趣味、老後に至るまでのシミュレーションを反映するなどブラン・設計の難易度は高いが、コスト削減（施主の無理のない予算の実現）効果は抜群なうえ、コンパクトな住宅の方が高性能化もしやすいし、建てた後の光熱費などの抑制効果も期待できる。

### 施主DIY

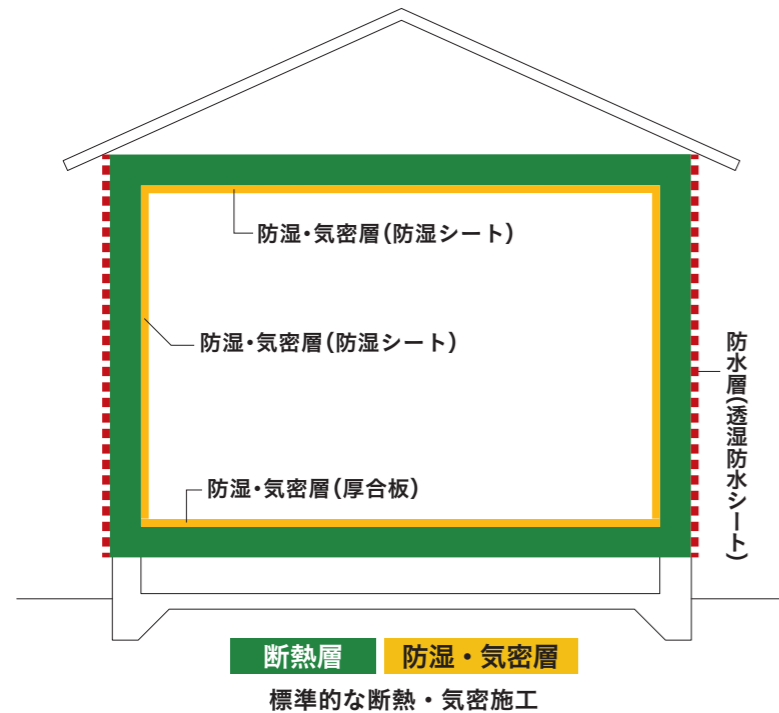
塗り壁作業や木の外壁に塗装を施すなど、施主が自ら家づくりの過程に参加すること。資材や住宅の価格が高騰するなかで、施主にとってコスト削減の効果が期待できるだけでなく、住まい手に家に対する愛着を深めてもらえると積極的に推奨する工務店も多く、広がりを見せている。自然素材との相性がよく、量産型の住宅では導入が難しいことから、上手に工程に取り込んでその意義を伝えることができれば、住まい手の満足度を高めながら、地域のづくり手の特徴としてPRすることも可能だ。仕上げなど工程をコントロールすることで、性能をはじめ施工品質の確保と矛盾しない。

### ハザードマップ

ハザードマップは土地の成因あるいは地形や地盤の特徴をもとに、被害想定区域、避難経路や避難場所、防災関係施設の位置などの防災地理情報を地図上に図示したもの。近年、異常気象とも言える豪雨などによる大規模な災害が多発するなか、自治体が主に河川の氾濫を想定して浸水想定区域や避難場所を示した「水害ハザードマップ」を公開している。不動産取引時の水害ハザードマップを活用したリスク説明が義務化。づくり手としては、住宅を建てる際に、その場所にどんな災害リスクがあるかを把握し、施主に説明、共に対策などを検討することが欠かせない。

# 断熱・気密施工の基本

断熱・気密施工で最も重要なのは、適正な厚みの断熱材によって断熱性能を確保することと隙間をなくす(気密を取る)ことです。最近の一般的な工法では、気密については、外壁や床に張る構造用面材によって確保します。そのうえで、床や壁(外壁)、屋根・天井などの躯体部分に断熱材を充填して家全体を断熱層ですっぽりと包み込んで断熱空間をつくり、室内の湿気が壁の中(断熱層)に入るのを防ぐために防湿・気密層を連続させてつくります。この防湿・気密層が途切れると、壁内に湿気が入り、結露を引き起こす危険性が高まります。ここでは充填断熱を例としながら、床や壁、天井の断熱・気密施工の基本と留意点について説明します。



住宅の相当隙間面積を専用測定器によって計測している様子。(気密測定は工事完了時に加え、気密施工不良箇所の確認や計測後の手直しが可能なら、断熱・気密工事終了時の2回の実施が望ましい。)



壁に断熱材(グラスウール)を充填したところ。断熱材の施工では、隙間なく隅々まで丁寧に充填することが重要なポイント。

工のポイントは、壁や間仕切り壁と床との取り合い部に「気流止め」を施すことです。床下からの気流を止めないと、冷気が壁の中に入るとして断熱性能を低下させたり、内部結露を発生させる原因となります。気流

止めの部材には乾燥木材などを用いて留めつけます。

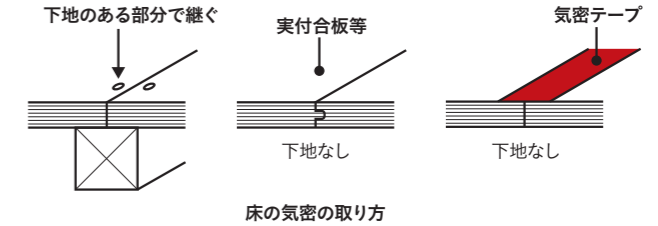
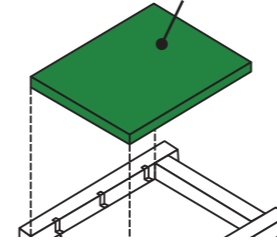
気密化のために、給排水管などの設備配管が貫通する箇所は、慎重かつ丁寧な施工が必要です。穴開け施工した後、配管の周囲を気密テープ

などで塞ぎます。その際は、伸縮性のある気密テープを使用すると良いでしょう。また、FDM性(熱溶解積層方式)のゴムシートなど、配管まわりを容易に気密化できる部材も販売されています。

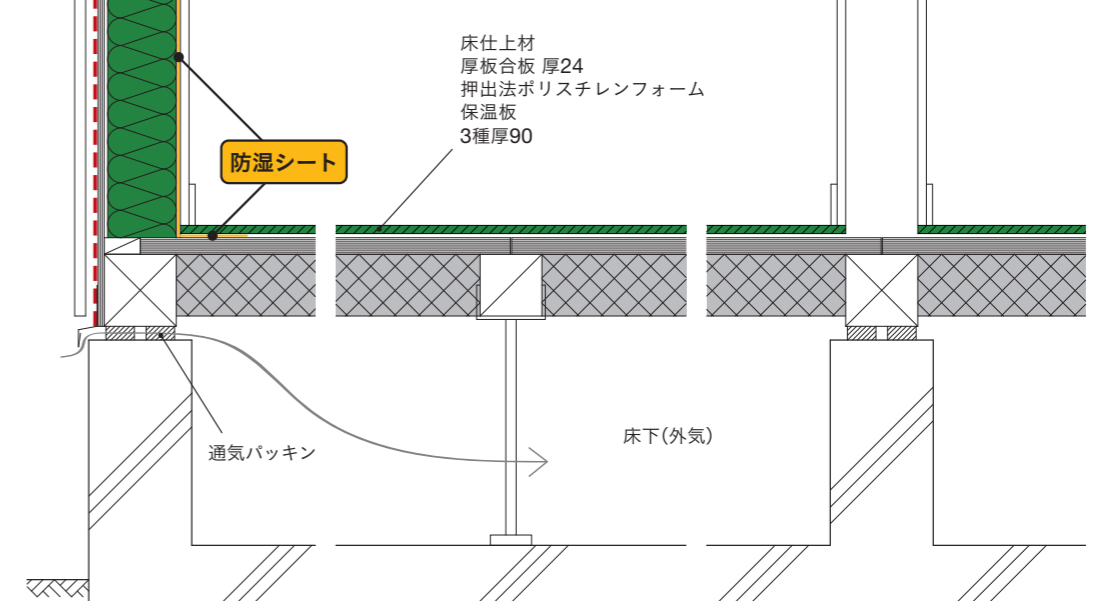
剛床工法では大引間にボード状の繊維系もしくはプラスチック系断熱材を敷き込む

剛床工法(根太レス工法)による床の断面

ボード状プラスチック系断熱材



床合板の気密の取り方



## 床

- 剛床工法(根太レス工法)により合板で気密を確保
- 大引間に断熱材を隙間なく施工

床は厚合板を用いる剛床工法(根太レス工法)が主流となっており、この工法では大引の間にボード状の繊維系もしくはプラスチック系の断熱材を充填します。土台や大引に専用の断熱材を受ける金具等を取り付け、断熱材を敷き込むように施工します。断熱材がたわみ、床下外気が流入しないように、床合板と隙間がないように

施工します。

この工法では床の厚合板が気密層になります。床合板は、下地のある部分で継ぐか実付のものを使用します。合板の継ぎ手部に下地がない場合や、高い気密性能を確保しようとする場合などは、継ぎ手目地部に気密テープを貼る処理を施します。厚合板を土台の天端に留め付ける場合は、そのまま

気流止めになり、施工の省力化を図ることができます。床合板は、プレカットで柱部の欠き込みを行います。この柱と合板の隙間をきちんと塞ぐ必要があります。気密テープや専用の気密部材などによって隙間を塞ぎます。

根太間断熱の場合も、根太間にボード状の繊維系もしくはプラスチック系断熱材を充填します。この際の施

## 壁 外壁

- 気密は構造用面材で確保
- 断熱材を隙間なく充填して防湿シートを連続させる

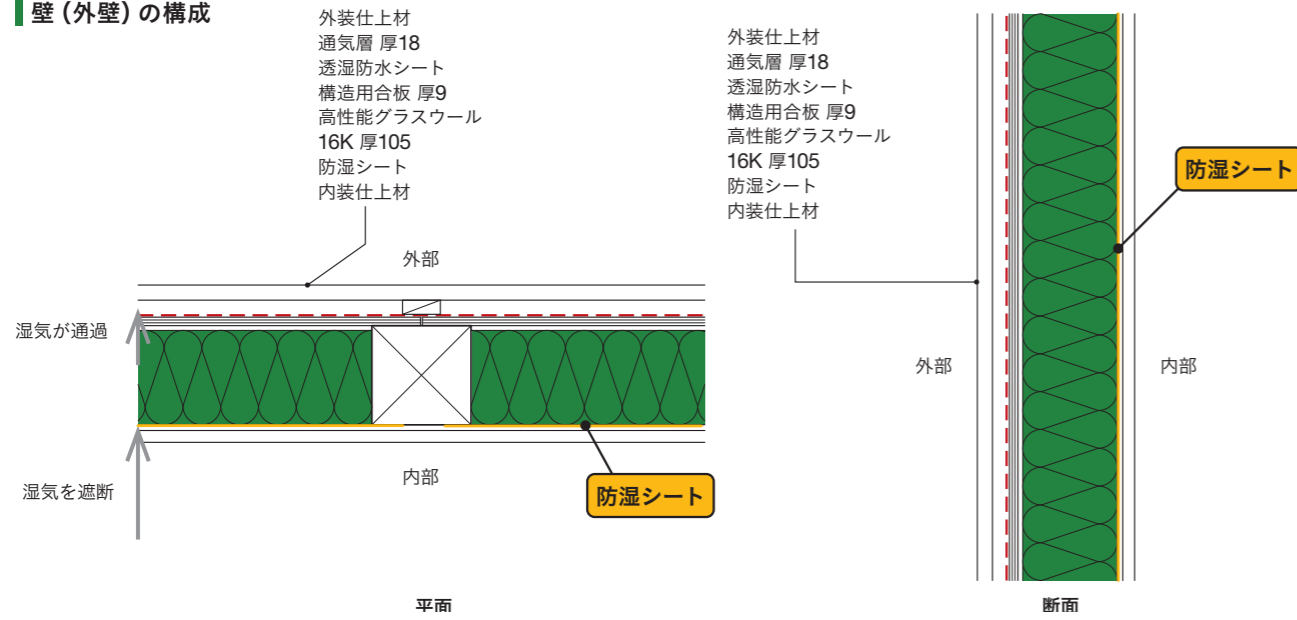
壁(外壁)の充填断熱には、発泡プラスチック断熱材やグラスウールやロックウールなど繊維系の断熱材を用います。いずれにしても、充填する場所の形状や寸法を正確に測ったうえで、それに合わせて断熱材を適切にカットし、隙間なく断熱材を充填することが何よりも重要です。

気密は、外側に耐力面材として張る構造用合板などによって確保します。これにより、室内側の石膏ボードと合わせて耐力壁を構成することになり、筋交いに比べて断熱材の充填が格段にしやすくなり、気密も取りやすくなります。

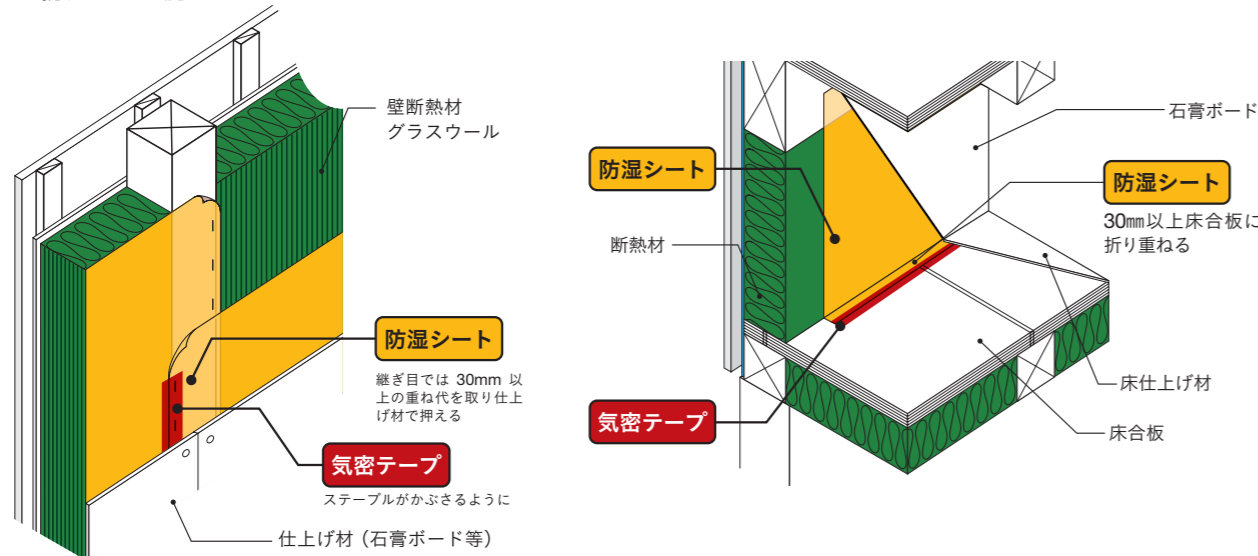
壁の充填断熱は、追従性の高い特

性を持つグラスウールやロックウールなどを用いることが多いですが、その際、袋入りではなく裸の製品だと加工がしやすく、より隙間なく充填することができる利点があります。断熱材を土台・胴差に突き当たるまで充填します。断熱材を充填後、防湿シートを張ります。防湿シートは、柱や間柱を

## 壁（外壁）の構成



## 壁の防湿シート施工



下地にして 30mm以上の重ね代を取ってタッカーで留め付け、継目には気密テープを貼り、その上から石膏ボード等の面材で押さえます。

天井の野縁を先に組んでしまうと、壁の断熱施工がしにくく防湿シートが連続しないため、天井の野縁を組む前に壁の断熱材の充填を完了させます。壁の上部の防湿シートは、胴差や桁に 30mm以上重ねて留め付けます。下端部については、床合板の上に 30mm以上折り曲げて留め付け、床合板に折り曲げられない場合は、乾燥木材を用いて留め付けたり、気密テープを貼るなどして対応します。

壁は換気の排気ダクト・吸気口

や、トイレ・浴室の排気ダクト、エアコンのスリーブなど、さまざまな配管が貫通します。貫通部分は、断熱・気密層の連続が途切れやすく隙間ができやすい部分です。貫通部の周囲に断熱材を敷き詰め、気密テープや専用部材を使って、断熱・気密層を連続させる必要があります。



断熱材を隙間なく充填し、防湿シートを連続させて施工。



# 天井

- 壁の断熱施工の後に天井野縁
- 吹込工法や桁上断熱で性能向上

天井の断熱では、天井を先に施工すると壁の断熱施工が難しく防湿シートも不連続になってしまう可能性があるため、天井の野縁を組む前に壁の断熱を先行して施工するようにします。壁の断熱施工を完了した後に天井野縁を組みます。

野縁の施工後、野縁の上に断熱材を突き付け、天井の断熱層が連続するように施工。吊り木のまわりは断熱材に切り込みを入れて、吊り木を包み込むようにします。断熱材を施工した後は、野縁の下に防湿シートを施工します。シートを途中で継ぐ場合は、野縁等の木下地のある部分で 30mm以上重ねてタッカーで留め付

け、石膏ボード等の面材で押さえます。

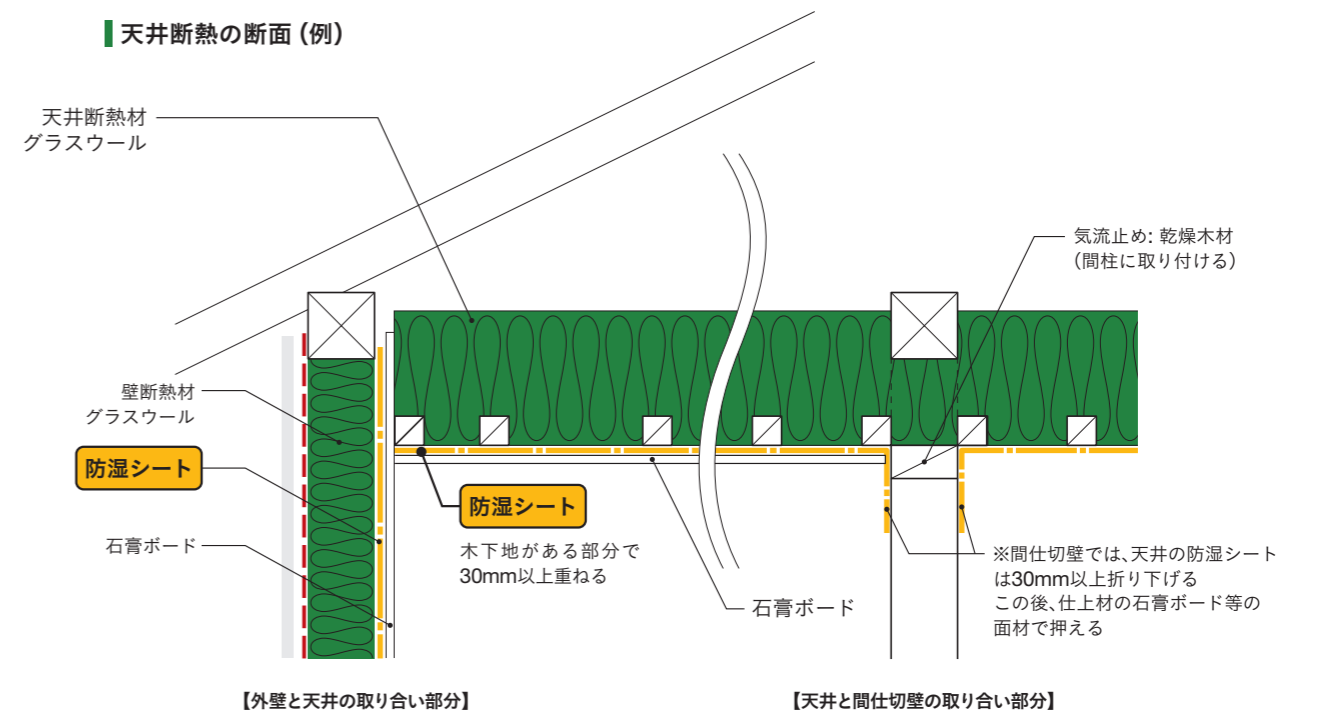
間仕切り壁の上部（最上階）と天井の取り合い部は、天井の断熱材が不連続になりがちのため、天井の断熱材を施工する前に、間仕切り壁の柱と間柱との間に乾燥木材の気流止めをあらかじめ取り付けおきます。天井の防湿シートを 30mm以上折り下げておき、その上から石膏ボード等の面材で気流止めと挟み付けて押さえます。

天井の断熱で施工精度を確保するために、専門事業者によるグラスウールやセルローズファイバーなどの吹込工法（ブローイング工法）が

有効です。吹込工法であれば、隙間なく断熱材を行きわたらせることが可能です。

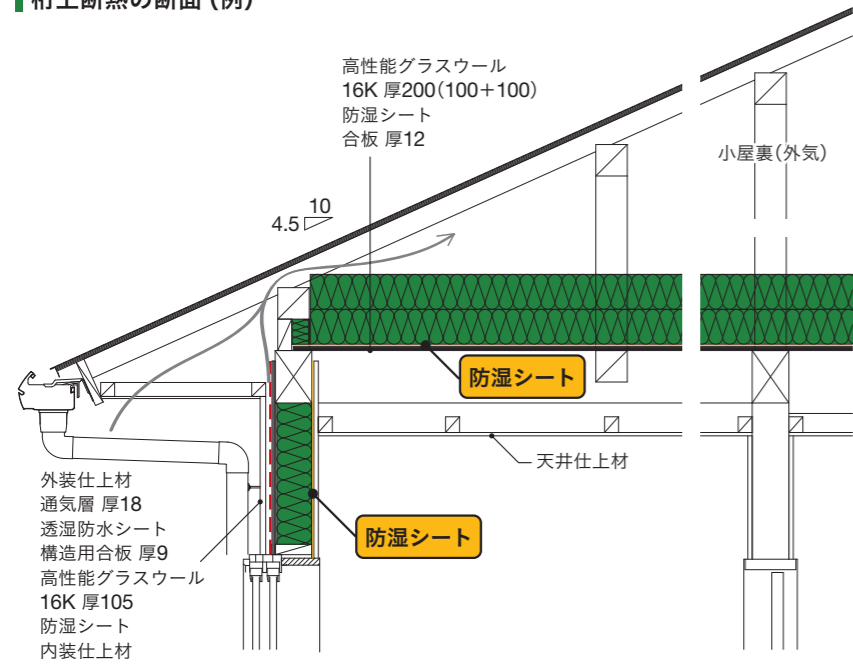
また、桁上に合板を張り、その上に断熱材を敷き詰める桁上断熱の施工方法により、性能や施工精度の向上を図りやすくなります。この工法では必要な断熱の厚さに応じて屋根の高さを決めることができるため、断熱材を厚くすることが容易です。間仕切り壁の上部の気流止めの施工も不要になるため、断熱・気密施工の簡略化を図ると同時に気密性能を確保しやすくなります。この工法では、合板の上面、断熱材の下に防湿シートを張ります。

## 天井断熱の断面（例）



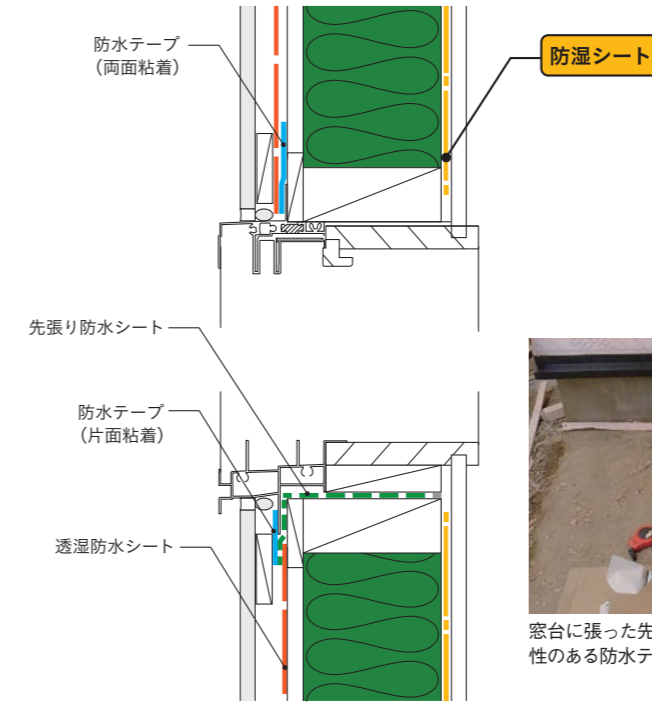


■ 桁上断熱の断面(例)



天井の断熱は、専門工事業者による吹込工法が施工精度を確保しやすい。

■ 開口部まわりの気密施工



窓台に先張り防水シートのコーナー部は伸縮性のある防水テープを張る。



窓台に先張り防水シートを施工。

開口部まわり

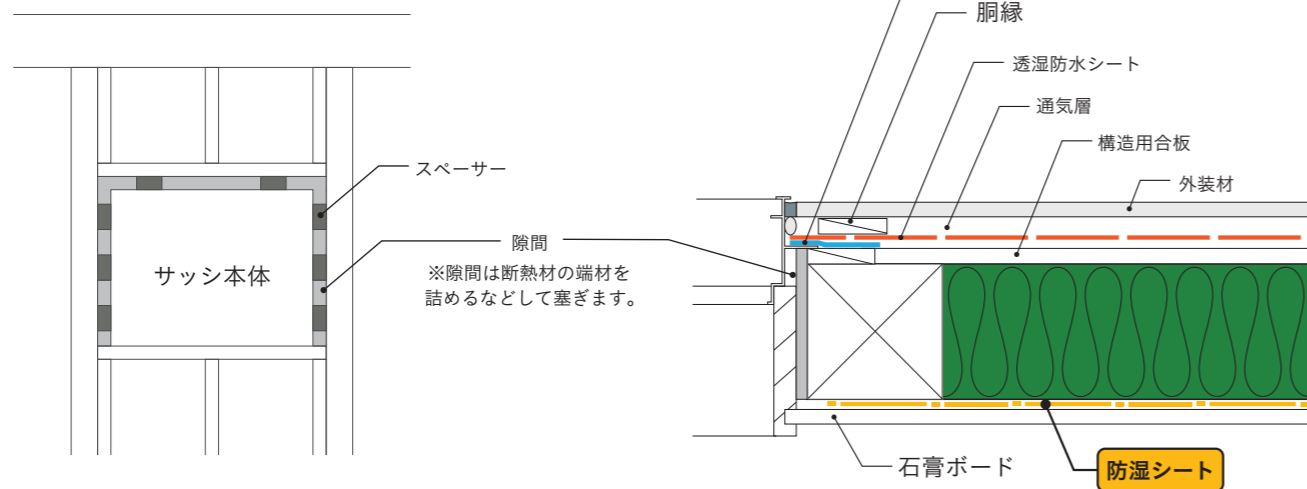
- 隙間に断熱材の端材を詰める
- 防水テープで気密層を連続

開口部の上下は、胴差・桁からまぐさ間、および窓台から土台間に寸法を合わせて切断した断熱材を壁(外壁)と同じ施工方法で充填します。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の隙間には断熱材

の端材を詰めるなどして隙間を塞ぎます。開口部まわりは特に隙間が生じやすい箇所なので、十分に注意して気密を取る必要があります。窓台に先張りの防水シートを施工した後、サッシ枠

を躯体に取り付けます。サッシ枠を固定した四周の釘打ちフィンを上から覆うように防水テープ(防水気密テープ)を張り、気密層を連続させます。防水テープは下部→左右→上部→コーナー部の順に張ります。

■ 開口部まわりの断熱施工



透湿防水シートと通気胴縁

- 下から上へ張り上げ重ね代を取る
- 湿気が抜ける空気の通り道確保

気密層となる構造用合板の外側には透湿防水シートを張り、通気胴縁を施工します。これにより外壁通気層を確保し、外装材の隙間などから浸入する雨水や壁体内から排出される湿気や水分を外部へと排出することで住宅の耐久性が高まります。

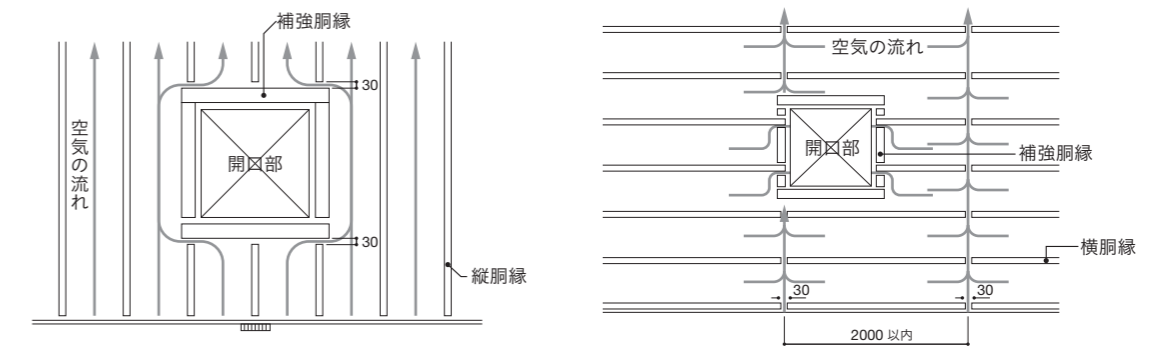
透湿防水シートは、必ず下から上へと張り上げるようにし、一般的には90mm以上などジョイント部分は製品指定

の重ね代をしっかりと確保することが重要です。シートの端部は必ずテープで留めるようにして、隙間や穴をつくらないように注意します。また、庇や梁、スリーブなど壁を貫通する部分についてはシートで包み込むように覆って、ジョイントをテープで留めるようにします。

通気胴縁の施工により、壁の下部から上部へと水分や湿気が抜けるように

空気の通り道をつくります。通気胴縁には厚さ18mm・幅45mmの胴縁が多く用いられます。外装材の張り方によって縦張り、横張りがありますが、通気の面では縦張りが有利となります。横胴縁の場合は縦方向への空気の通り道を阻害しないよう胴縁の張り方により注意が必要です。また、あらかじめ空気の抜け穴が施された胴縁(製品)も販売されています。

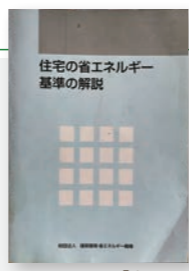
■ 通気胴縁の縦張り・横張りの例



# 「青本」の基本を学び直す 断熱・気密の急所 [超基本] Q&A

「住宅の省エネルギー基準の解説」は高断熱住宅の公的な解説書。なかでも次世代省エネルギー基準の版(青本)は実践的な内容で、今でも参照されている。同書から品質向上に直結する要素を抽出。住まい環境プランニングの古川繁宏氏への取材で得た知見を交えてQ&A方式でまとめた

有識者 住まい環境プランニング・古川繁宏氏



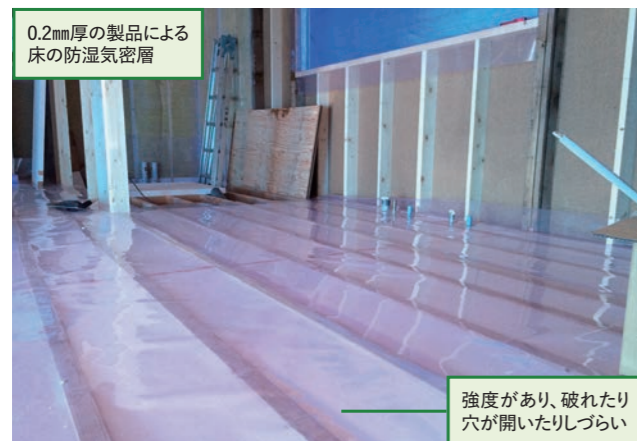
IBEC発行の「青本」

取材・文:大官力  
資料提供:住まい環境プランニング

## Q.1 防湿気密シートの材質はどう考えればよいか?

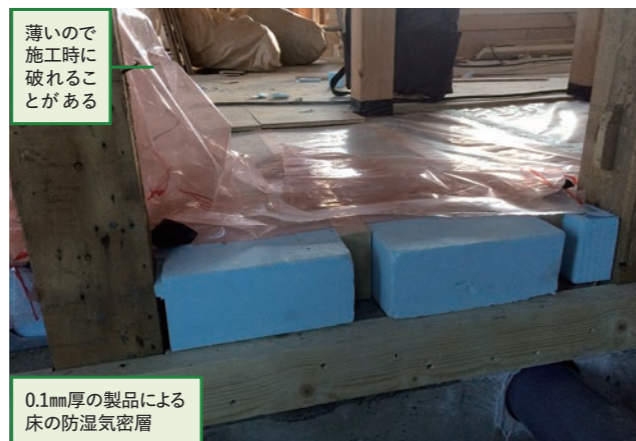
**A** 住宅用防湿気密シート(ポリエチレンシート)はJISが定められている。シートの購入時にはJIS品であることを確認する

→ポリエチレンシートは厚手の0.2mm厚の製品を用いる。基礎モルタルの養生用や包装用、農業用など薄手のものもある



0.2mm厚の製品による床の防湿気密層

強度があり、破れたり穴が開いたりしづらい



薄いので施工時に破れることがある

0.1mm厚の製品による床の防湿気密層

## Q.2 防湿気密シートが薄いとどうなるのか?

**A** 防湿シートは水蒸気を遮断するものではなく、水蒸気が抜けるスピードを遅くするもの。薄いとスピードが早まり結露リスクが高くなる。厚手の製品を使うことが重要だ

→薄いものは安価だが破けやすい。石膏ボードを留めるビスに負荷が掛かってシートがねじれたときなどに周辺が切れることがある。厚手の製品でも力の掛かり方によっては破損することがある



破損部分

0.2mm厚の製品でも無理な力が掛かると破損する



破損部分の拡大写真

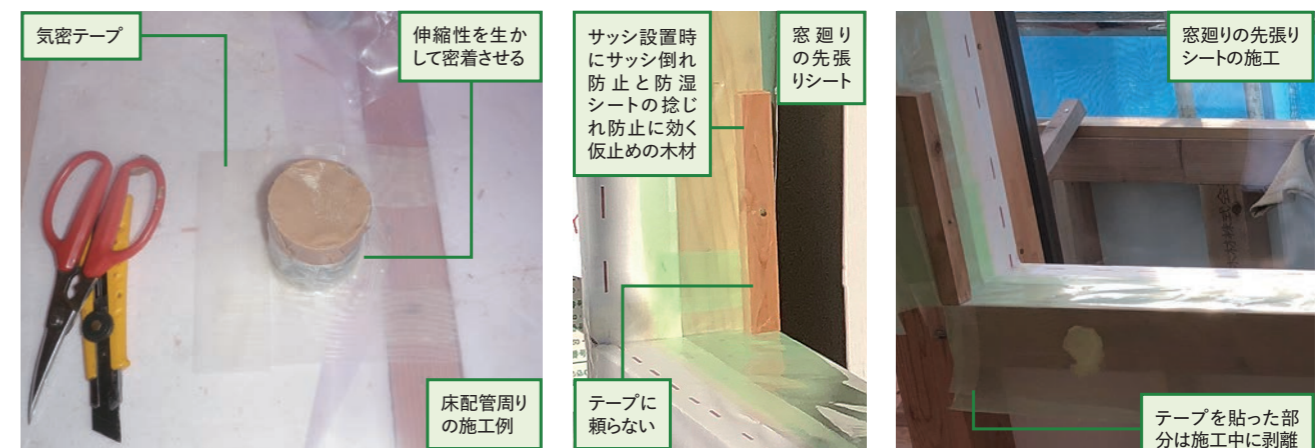
力が掛かった部分が切れている

## Q.3 気密テープを効かせるコツは?

**A** ●まずは密着させること。手やローラーでしっかりとテープを押さえつける  
●使用箇所によっては気密テープの伸縮性を利用する。一定の範囲で伸ばしたテープはまた縮もうとする性質がある。その性質を生かして配管周りに気密テープを貼るときには適度に伸ばしてから巻き付けて、縮ませることで密着させることができる

→窓廻りの入隅部は三次元的な形状をしているので、気密テープを何枚か重ねて納めることになる。やり方によってはテープでベタベタになる。それを防ぐために気密テープを伸ばして入隅に密着させることがある

→次の日に気密テープがもとに戻って隙間が生じることがあるのでお勧めできない。



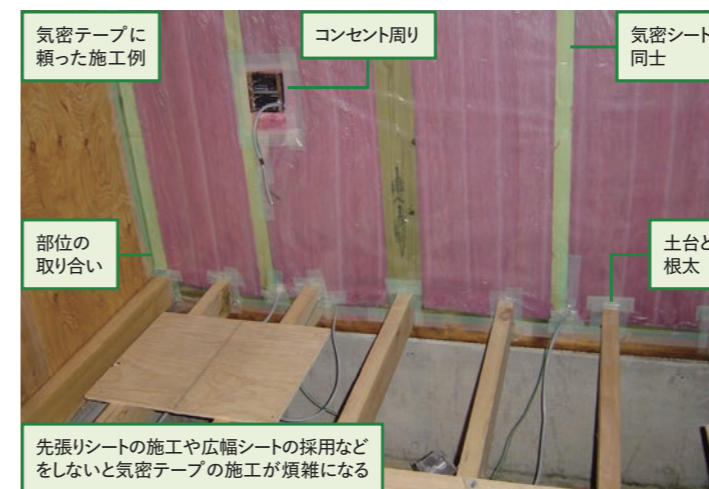
## Q.4 気密テープの粘着剤はほかの材料に影響する?

**A** 床や壁、天井と気密テープの面積を比べると気密テープは数%の面積しかない。影響はわずかなので気にしなくてよい

→気密テープを貼る箇所を最小限に留める工夫は大切。結果として防湿気密シートの重ねが充分に取れ、押縁などで確実に押さえることにつながる

→可変性透湿シートの場合、気密テープの粘着剤で透湿性が阻害される。その影響をなるべく減らすためにも効率的にテープを貼る

→初めて防湿気密シートを張る職人は気密テープを何枚も重ねがち。一方で習熟した職人は効率よく貼るので気密テープの本数が1箱程度少なく済む



気密テープに頼った施工例

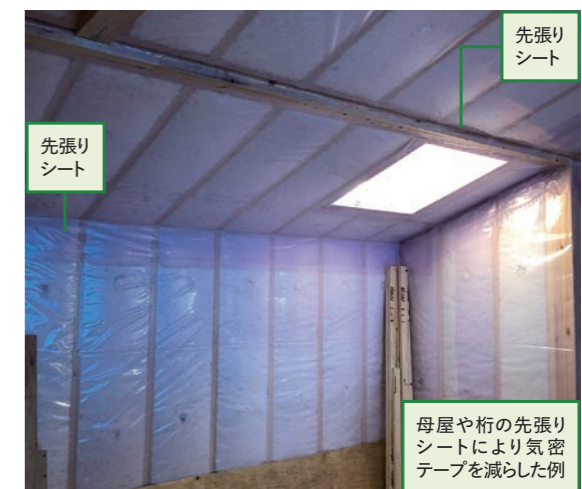
コンセント周り

気密シート同士

部位の取り合い

土台と根太

先張りシートの施工や広幅シートの採用などをしないと気密テープの施工が煩雑になる



先張りシート

先張りシート

母屋や桁の先張りシートにより気密テープを減らした例

## Q.5 パッキン材はどうやって選べばよい?

- A**
- 物性や試験データが公開されている製品もある。サンプルを手で押してみても厚みや反発性を確認
  - サンプルは大工に見せて使い勝手や仕上げへの影響、濡れても大丈夫そうかななどの意見を聞く。それを参考に使う製品を決める
  - 硬いゴム製品は沈まない。逆に低反発で沈み込みが大きい製品は不陸に追従しやすく、窓周りやネダレス合板の際などに適している
  - さらに硬い材質のパッキンは基礎と土台の間など荷重が掛かるところに使う。逆に床合板の際に用いると反発が強すぎて床が上がってしまうので不向きだ



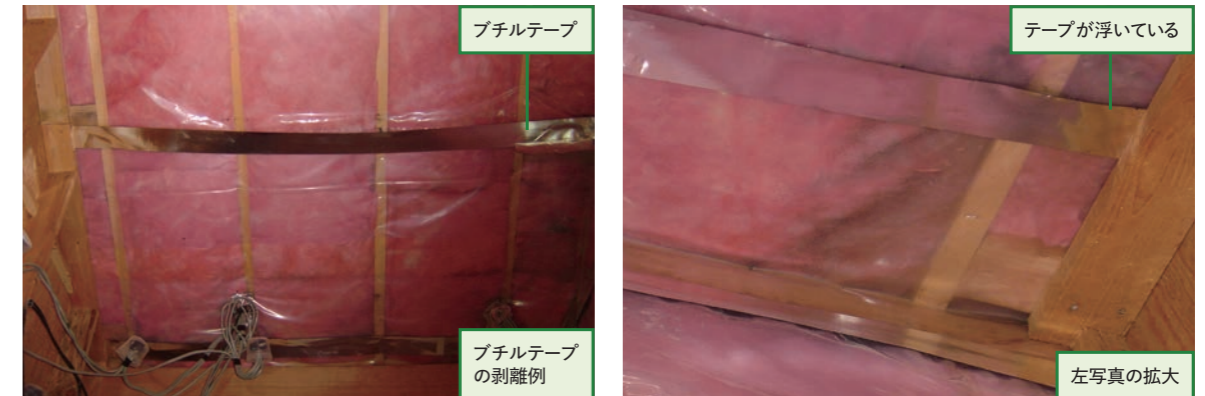
## Q.6 シートの押さえ方の基本は?

- A**
- 壁の防湿気密シートは縦方向に張り、下地のあるところで重ねてつないでテープ処理を行い、石膏ボードなどで挟み付けて固定するのが基本となる
  - 室内側に配線層を設け、その胴縁で防湿気密シートの重ね部分を押しさえ付くと確実だ
  - 垂木間屋根断熱の場合、天井面に沿って防湿気密シートをタッカー留めしていく。シートに断熱材の重さが掛かるので、押縁を1820～2730mmピッチで配してシートを押しさえる



## Q.7 テープとシートの相性は?

- A**
- 気密テープと防湿気密シートは温度差などによる伸び縮みの度合いが違うため時間経過により剥離の可能性がある。特にブチルテープの粘着剤は伸び縮みが激しいため、冬になると縮んで剥がれるケースがある
- 現在主流のアクリル系気密テープは基材と粘着剤の双方が石油系で性質が似ている。気密テープに大きな力を掛けなければ伸び縮みの問題はない



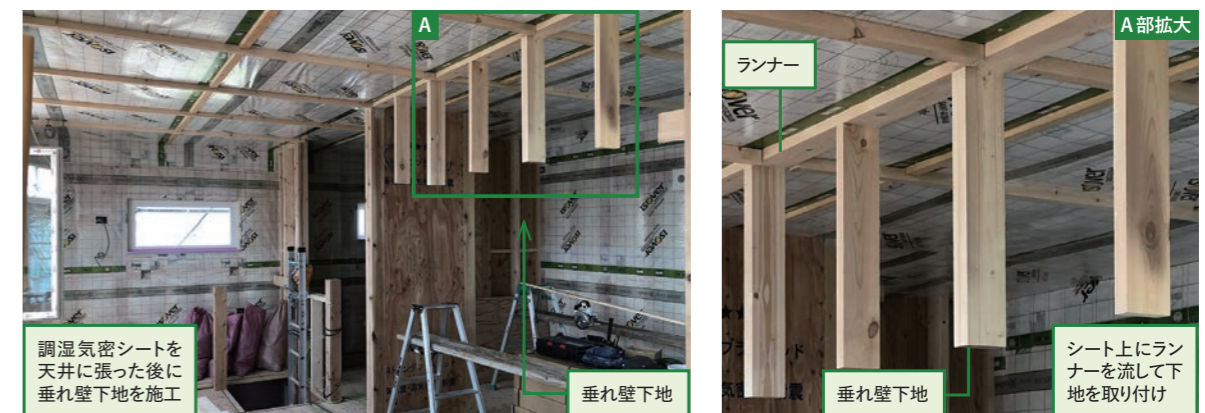
## Q.8 配管材料とテープの相性は?

- A**
- 設備配管にはさまざまな種類の樹脂が使われており、それにより気密テープの接着性が変わる。樹脂ごとに適正なテープを用いる必要がある
  - 設備屋と情報交換した上で気密テープは工務店から設備屋などに支給して間違いがないようにする



## Q.9 ネダレス合板の床でも気流止めは必要?

- A**
- ネダレス合板を先行して張る場合、昔の在来工法のように床下の空気が壁のなかを走って断熱材を冷やすリスクは低い
  - ただし、天井断熱とする場合、間仕切り壁と天井の取り合いに気密を保つ必要がある。天井面に防湿気密シートを貼ってから間柱を建てるとよい



## Q.10 天井断熱の防湿気密層と照明器具との 取り合い処理は?

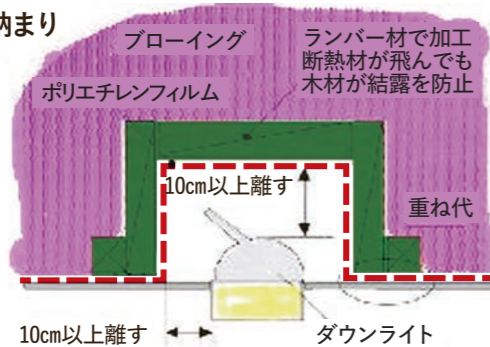
**A** ●ダウンライトは防湿層と干渉するので、機器の設置部分を凹ませた上で巻き込むように防湿気密シートを張る必要がある

●シーリングライトの場合もコードを巻き取って収めるスペースが必要になる。この部分は気密コンセントを用いる

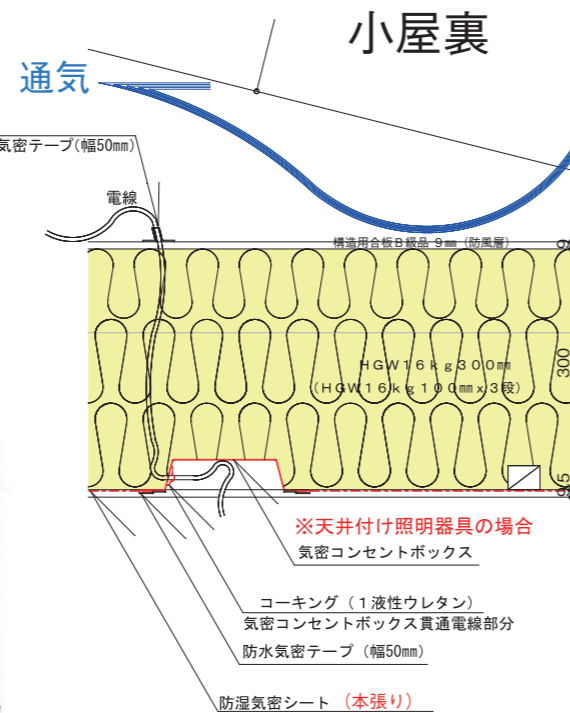
→照明器具の設置時には煩雑な気密施工が生じる。直上の天井断熱は避けたほうが無難

→桁上断熱にすると防湿層と照明器具が干渉しない。煩雑な気密施工を省略できる

### ↓ダウンライトの納まり



### ↓シーリングライトの配線部の処理



## Q.11 気密テープの使用量を減らすには?

**A** ●施工が簡単なやり方ほど施工精度よく仕上がる。パッキンなどの専用の気密資材を積極的に使うのがお勧めだ

●気密施工のコストは人件費が占める割合が大きい。専用の気密資材を積極的に使って手間を抑えたほう気密テープを切り貼りして納めるより短工期で安価に済む



## Q.12 現場に貫通部の気密処理を伝えるやり方は?

**A** 施工者が気密施工に不慣れな場合、着工前に大工と基礎屋、設備屋に集合を掛け、貫通部処理の意味や気密テープ、専用資材の使い方を説明する

→事前に技術力の高いコンサルや工務店などから現場で指導を受け、座学で高断熱高気密の基本を学ぶと技術習得が早い



## Q.13 外壁などの貫通部を減らすにはどうすればよい?

**A** ●貫通部を減らすにはコンセンや配管を非断熱部位に集める計画とすることが有効

●スイッチやコンセントはなるべく間仕切り壁に設置。分電盤は配線が多いため、外皮には取り付けない。理想は外壁の室内側に配線層を設ける



## Q.14 開放型暖房を用いたり室内干しをしても 結露しないようにするには?

**A** 気密性を高め(目標はC値0.5以下)、計画換気を機能させる。引き渡し時に風量検査を行って設計値を満たしているかを確認。建て主に連続運転と定期的なフィルター清掃を強く促す

→開放型暖房や室内干しを行い、観葉植物などを室内に置く場合、結露の安全率を高めめに設定した設計が必要となる

→室温22°C、湿度50%のとき露点温度は11°C。一方、部屋干しや観葉植物があると室温でも湿度は60%に上る

→上記の温湿度の場合、窓面が15°Cになると結露する。対策は換気を促進して水蒸気を逃すこと。結露に至るのは窓だけなので小まめに拭いて対処してもよい

→引き渡し後に換気装置を止める建て主もいる。定期点検の際にフィルターの定期清掃動作と併せて連続運転を促す

→夏は外からの高湿な空気に要注意。C値2~3だと建物の隙間から外気が入る。室温27°Cで湿度80%だと23°Cで結露する。夏型結露防止には気密性能を高めることが重要



## Q.15 断熱材を切断するときの寸法精度は?

**A** グラスウールの場合、切断時の寸法精度は5mm単位。4mm以下の隙間は補修が難しい。一方、発プラ系断熱材は丸鋸で1mm単位の精度で切断できる。カット定木を用いて正確に切る

- グラスウールを充填する際には少し大きめに切って押し込む。縦方向の場合、2010mmに切って2000mmの高さ詰め込む
- 2010mmより長いと断熱材が途中で折れて横に線が入る。そのときは5mm切って調整する。横幅に関しては5mm大きめにカットして押し込む

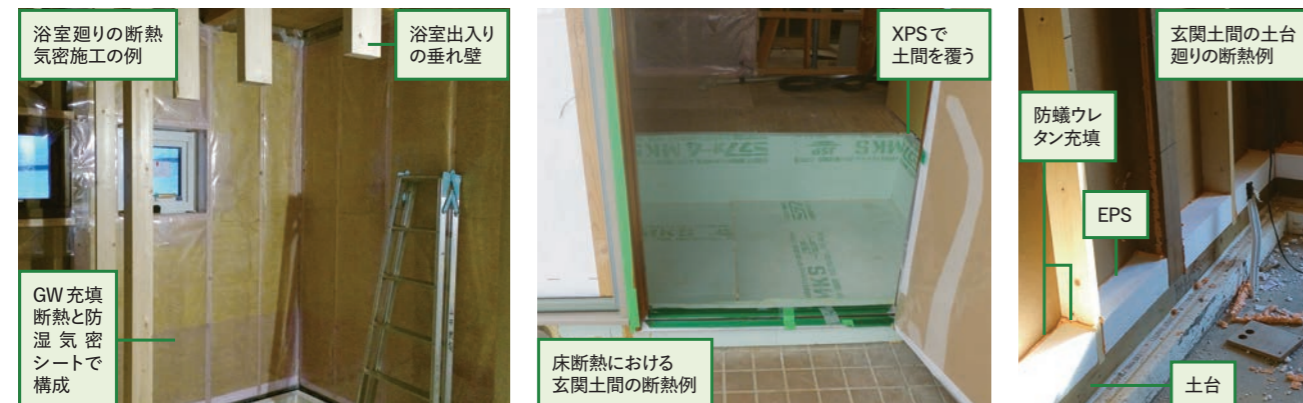


## Q.16 ユニットバスや土間はどのように断熱すべきか?

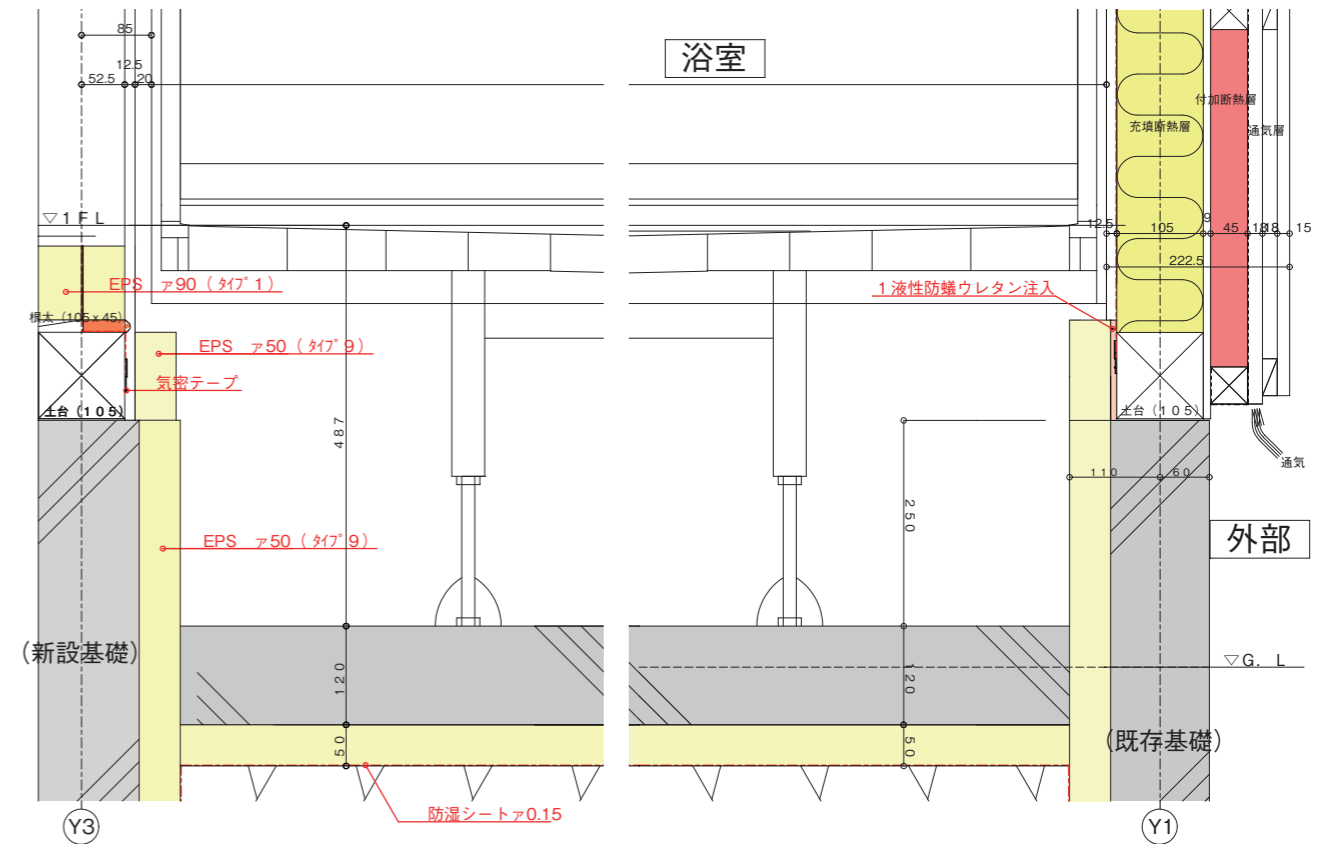
**A** ● 床断熱の場合、ユニットバス下部が吹きさらしになっており「浴室が寒い」とクレームを受ける事例が散見される。ユニットバスの浴槽が断熱されていてもユニットバス周囲の断熱が連続していないとユニットバスから熱は逃げる。ユニットバス周辺は基礎断熱で囲うのが原則だ



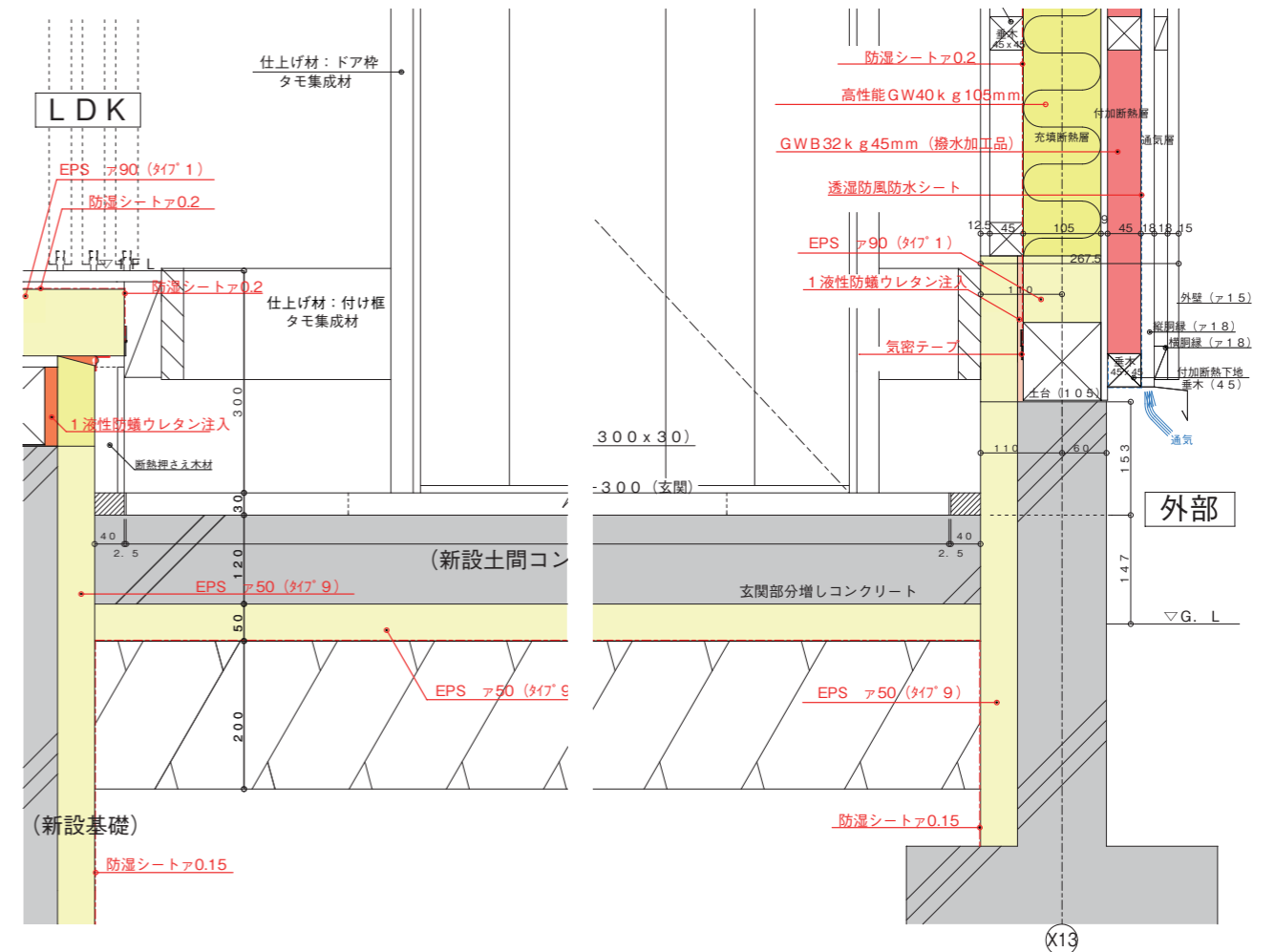
● 「青本」では4㎡以下の玄関土間は非断熱部位としてよいとしているが、実際には多くの熱が逃げる。土間下にXPSなどの断熱材を敷き、土間の切れ目部分には断熱材を立ち上げるようにする



## ユニットバス周辺の断熱手法

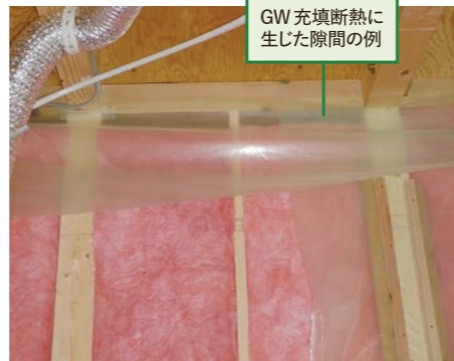


## 玄関土間の断熱手法



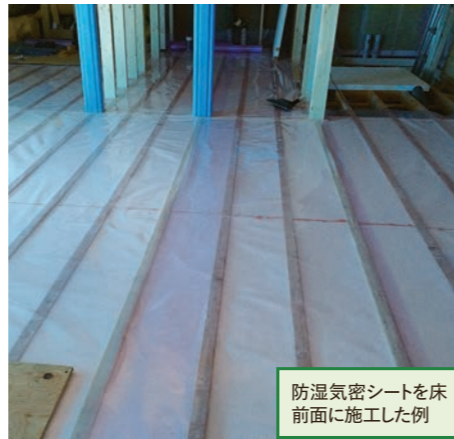
## Q.17 断熱材には多少隙間があってもよいのか?

- A**
- 当然、隙間はないほうがよい。ただし、充填されたグラスウールは柱の際などに数mm程度の隙間があっても防風材で塞がれると静止空気となるので影響が抑えられる
  - 発プラ系断熱材は寸法精度が高いので、隙間があると即断熱欠損になる。発プラ系断熱材による充填断熱は木が痩せると隙間が生じる。基本的に発プラ系断熱材は充填断熱に向かない



## Q.18 床の防湿気密施工のポイントは?

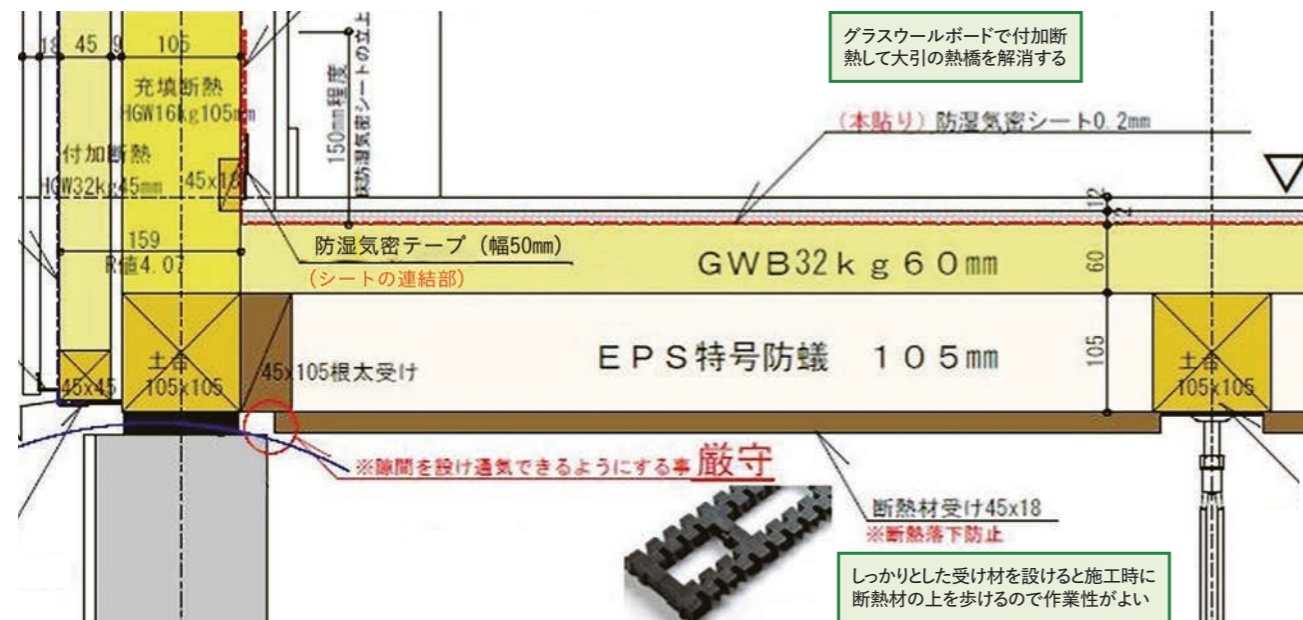
- A**
- 大引間断熱など床断熱の場合、防湿気密シートを床全面に張るのが基本になる
- 大引間断熱で簡易に防湿気密性能を確保するには、まず大引に幅広の気密テープを貼って大引の吸湿を防ぐ。その上から実付き24mm厚の合板を張る。実(サネ)があるので継ぎ目の気密テープを省略できる
  - 気密テープと合板の実による工法では高い防湿性能は望めない。室内の湿度を高める加湿器の使用や室内干しなどが制限される



## Q.19 床断熱の垂れ下がり対策はどのように行う?

- A**
- 大引間断熱として断熱材の厚みを増したときには、熱橋対策と施工性改善を兼ねて、大引き下部に木材による受け材を設けることが望ましい
- 大引間でEPS100mm厚を施工した場合、一般的には鋼板の断熱材受けを用いる。この場合、受け材が熱橋となる
  - 鋼板の受け材は強度が低いので断熱材の上に人が乗ると踏み抜いてしまう。大引の上を注意深く歩く必要があり、作業性が悪い

### 床断熱材の受け材の納まり



信州のZEHスタートBOOK

発行日 2024年1月10日

製作 新建新聞社  
協力 (株)アグリトライ  
印刷 佐川印刷  
発行 長野県

信州のつくり手が広げる暖かく省エネな家 

# 信州のZEH スタートBOOK