

【資料 1】主要な断熱材とその特性

断熱材		概要	密度 ^{※1} (kg/m ³)	熱伝導率 λ ^{※1} (W/mK)	環境性		留意点
名称	規格 ^{※1}				製造時 CO ₂ 排出量 ^{※2} (kg-CO ₂ /棟)	リサイクル	
グラスウール	HG10-43	ガラス繊維を綿状に加工したものの。フェルト状やボード状に成型されたものがある。	10±2	0.043以下	1,991	主原料の約80%がリサイクルガラスである。	・ 濡れや濡れにより断熱性能が低下する。 ・ 壁内結露により沈下することがある。
	HG12-41		12±2	0.041以下			
	HG14-37		14±2	0.037以下			
	HG16-36		16±2	0.036以下			
	HG20-34		20±2	0.034以下			
	HG24-33		24±2	0.033以下			
	HG28-33		28±2	0.033以下			
	HG32-33		32±2	0.033以下			
	HG36-31		36±2	0.031以下			
	HG38-31		38±2	0.031以下			
	HG40-32		40±2	0.032以下			
	HG48-31		48±2	0.031以下			
ロックウール	LA	ロック（岩）からつくられた耐熱性の高い人造鉱物繊維。燃えない、軽い、断熱性・吸音性に優れ、耐久性に富む、供給・価格とも安定しているなどの特徴がある。ボード状、フェルト状、マット状などに成形されたものがある。	24以上	0.045以下	1,753	各メーカーは、建設廃棄物の削減に向けて、環境大臣の「広域認定制度」の認定を取得して、リサイクルに取り組んでいる。	・ 繊維質なので、水に濡れないよう注意する。 ・ 濡れるとその厚み分、断熱性能が低下する。
	LB		0.043以下				
	LC		0.041以下				
	LD		0.039以下				
	MA		30以上	0.038以下			
	MB		0.037以下				
	MC		0.036以下				
	HA		60以上	0.036以下			
	HB		0.035以下				
HC	0.034以下						
インシュレーションファイバー	ファイバーマット	植物繊維（木材繊維）を主原料として成形したもの。絡み合わせた木質繊維間に多量の空気を含むため、軽量で、断熱性をもつ。吸放湿性に優れ、吸音性と遮音性を合わせもち、曲げ・圧縮・熱変形にも強い。	30以上	0.040以下	-	主原料は未利用木材資源であり、使用後も、水を介して溶解することで再利用することも可能である。	・ 高い断熱性能が要求される場合は、充填型断熱材を併用するか、重ね張りする必要がある。 ・ 可燃性なので、保管上での火気取扱いに注意する。
	ファイバーボード		150以上	0.052以下			
ビーズ法ポリスチレンフォーム	1号	ビーズ法を製造方法として、スチレンモノマー（C ₈ H ₈ ）を重合して生成される熱可塑性樹脂であるポリスチレンの発泡体（多泡体）である。板状断熱材のほかに、複雑形状に対応可能な型物断熱材などがある。	30以上	0.034以下	8,744	単一素材であるため、分別が容易で、熱や溶剤・圧縮により体積を減らす「減容」が可能であり、リサイクル特性に優れている。	・ 保管中は直射日光を避け、紫外線による材料の劣化に注意する。 ・ 有機溶剤（アルコールを除く）や石油類に侵されるので、業者が指定する接着剤を使用する。
	2号		25以上	0.036以下			
	3号		20以上	0.038以下			
	4号		15以上	0.041以下			

硬質ウレタンフォーム	1種	1号	NCO（イソシアネート）基を有するポリイソシアネートと、OH（ヒドロキシル）基を有するポリオールを、触媒、発泡剤、整泡剤などと一緒に混合して、泡化反応と樹脂化反応を同時に行わせて得られる、均一なプラスチック発泡体である。接着剤を使用しなくても、対象物表面に直接発泡することにより、対象物と強く接着する自己接着性という優れた特徴がある。あらかじめ工場で製造した成型品と、施工現場で直接発泡成形した現場発泡品の形態がある。	35以上	0.029以下	6,350	粉砕し分解材と加熱することにより、元の原料に戻すケミカルリサイクルや、火力発電所の補助燃料として、直接燃料させてエネルギーを回収するサーマルリサイクルなどにより、有効利用されている。	・消防法に定める指定可燃物として規定されているため、貯蔵・保管する場合に量的規制を受ける。 ・隣接した場所での溶接、溶断などの火気使用は厳禁である。	
		2号		35以上	0.024以下				
		3号		25以上	0.025以下				
	2種	1号		A	35以上				0.023以下
				B					0.022以下
				C					0.021以下
				D					0.020以下
				E					0.019以下
		2号		A	25以上				0.024以下
				B					0.023以下
				C					0.022以下
				D					0.021以下
			E	0.020以下					
			F	0.019以下					
	3号	35以上	0.027以下						
	4号	25以上	0.028以下						
	3種	1号	A	35以上	0.026以下				
			B		0.025以下				
			C		0.024以下				
			D		0.023以下				
		2号	A	35以上	0.026以下				
			B		0.025以下				
			C		0.024以下				
			D		0.023以下				

※1：規格、密度、熱伝導率はJIS A 9521（2017）による。

※2：「住宅に使用する断熱材種類とLCCO₂排出量に関する研究」（横澤ら、2004）による。

【資料2】外皮性能基準を満たすための断熱仕様の例

		先導基準		推奨基準		最低基準
U _A 値		0.23	0.28	0.34	0.38	0.46
断熱仕様	天井	高性能グラスウール16K, 14K GWHG16-38, 14-38 400 (mm)	吹込み用グラスウール18K LFGW1852 400 (mm)	吹込み用グラスウール18K LFGW1852 400 (mm)	高性能グラスウール16K, 14K GWHG16-38, 14-38 310 (mm)	吹込み用グラスウール18K LFGW1852 270 (mm)
	外壁	高性能グラスウール20K, 28K GWHG20-34, 28-34 210 (mm) フェノールフォームPF1種2号150 (mm)	高性能グラスウール16K GWHG16-38 105 (mm) 高性能グラスウール16K GWHG16-38 100 (mm)	高性能グラスウール16K GWHG16-38 105 (mm) 高性能グラスウール16K GWHG16-38 100 (mm)	高性能グラスウール16K, 14K GWHG16-38, 14-38 105 (mm) 高性能グラスウール16K, 14K GWHG16-38, 14-38 100 (mm)	高性能グラスウール16K, 14K GWHG16-38, 14-38 105 (mm) グラスウール32K, 高性能グラスウール24K GW32-38, GWHG24-36 35 (mm)
	床	(根太間) フェノールフォーム PF1種2号 150 (mm)	(根太間) 高性能グラスウール16K GWHG16-38 100 (mm)	(根太間) フェノールフォーム PF1種2号 75 (mm)	(根太間) グラスウール32K, 高性能グラスウール24K GW32-38, GWHG24-36 42 (mm)	(根太間) グラスウール32K, 高性能グラスウール24K GW32-38, GWHG24-36 42 (mm)
		(大引間) フェノールフォーム PF1種2号 150 (mm)	(大引間) 高性能グラスウール16K GWHG16-38 100 (mm)	(大引間) 高性能グラスウール16K GWHG16-38 100 (mm)	(大引間) グラスウール32K, 高性能グラスウール24K GW32-38, GWHG24-36 80 (mm)	(大引間) グラスウール32K, 高性能グラスウール24K GW32-38, GWHG24-36 80 (mm)
	基礎 (外側)	押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種bA 100 (mm)	押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種bA 100 (mm)	押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種bA 100 (mm)	押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種bA 100 (mm)	押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種bA 100 (mm)
	基礎 (内側)	押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種bA 100 (mm)	押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種bA 100 (mm)	押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種bA 100 (mm)	押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種bA 100 (mm)	押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種bA 35 (mm)
	窓	樹脂サッシ Low-E三層ガラス 日射取得型 1.3 (W/(m ² ・K))	樹脂サッシ Low-E三層ガラス 日射取得型 1.3 (W/(m ² ・K))	樹脂サッシ Low-E三層ガラス 日射取得型 1.3 (W/(m ² ・K))	樹脂サッシ Low-E複層ガラス 日射取得型 1.9 (W/(m ² ・K))	樹脂サッシ Low-E複層ガラス 日射取得型 1.9 (W/(m ² ・K))
	扉	1.75 (W/(m ² ・K))	1.75 (W/(m ² ・K))	1.75 (W/(m ² ・K))	1.9 (W/(m ² ・K))	1.9 (W/(m ² ・K))
設備	暖房	ルームエアコンデ ^① イシヨナ ^② 居室	ルームエアコンデ ^① イシヨナ ^② 居室	ルームエアコンデ ^① イシヨナ ^② 居室	ルームエアコンデ ^① イシヨナ ^② 居室	ルームエアコンデ ^① イシヨナ ^② 居室
	冷房	ルームエアコンデ ^① イシヨナ ^② 居室	ルームエアコンデ ^① イシヨナ ^② 居室	ルームエアコンデ ^① イシヨナ ^② 居室	ルームエアコンデ ^① イシヨナ ^② 居室	ルームエアコンデ ^① イシヨナ ^② 居室
	換気	ダクト式 第一種換気設備 (比消費電力0.18W/(m ³ /h)、 温度交換効率83%)	ダクト式 第一種換気設備 (比消費電力0.18W/(m ³ /h)、 温度交換効率83%)	ダクト式 第一種換気設備 (比消費電力0.18W/(m ³ /h)、 温度交換効率83%)	ダクト式 第一種換気設備 (比消費電力0.18W/(m ³ /h)、 温度交換効率83%)	ダクト式 第一種換気設備 (比消費電力0.18W/(m ³ /h)、 温度交換効率83%)
	給湯	電気ヒートポンプ給湯機 (効率3.6)	電気ヒートポンプ給湯機 (効率3.6)	電気ヒートポンプ給湯機 (効率3.6)	コージェネレーション (PEFC)	コージェネレーション (PEFC)
	照明	LED	LED	LED	LED	すべてLED
	太陽光発電	5kW	5kW	5kW	4kW	4kW

延床面積 120m²の木造戸建て住宅の場合。

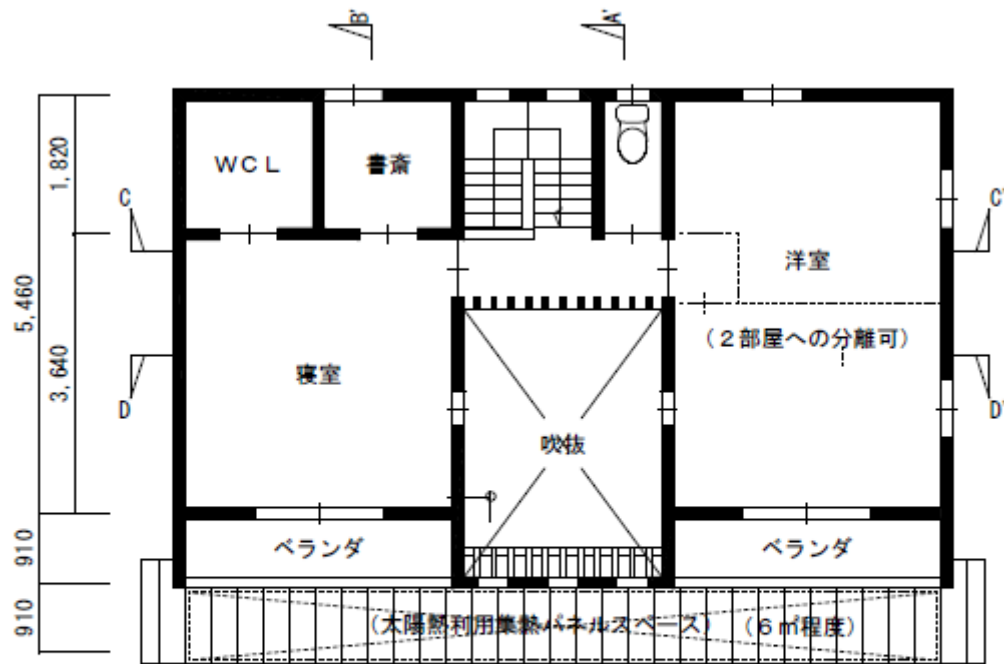
下記資料を基に作成した。

「ZEHのつくり方 2019年度版」(一般社団法人日本建材・住宅設備産業協会)

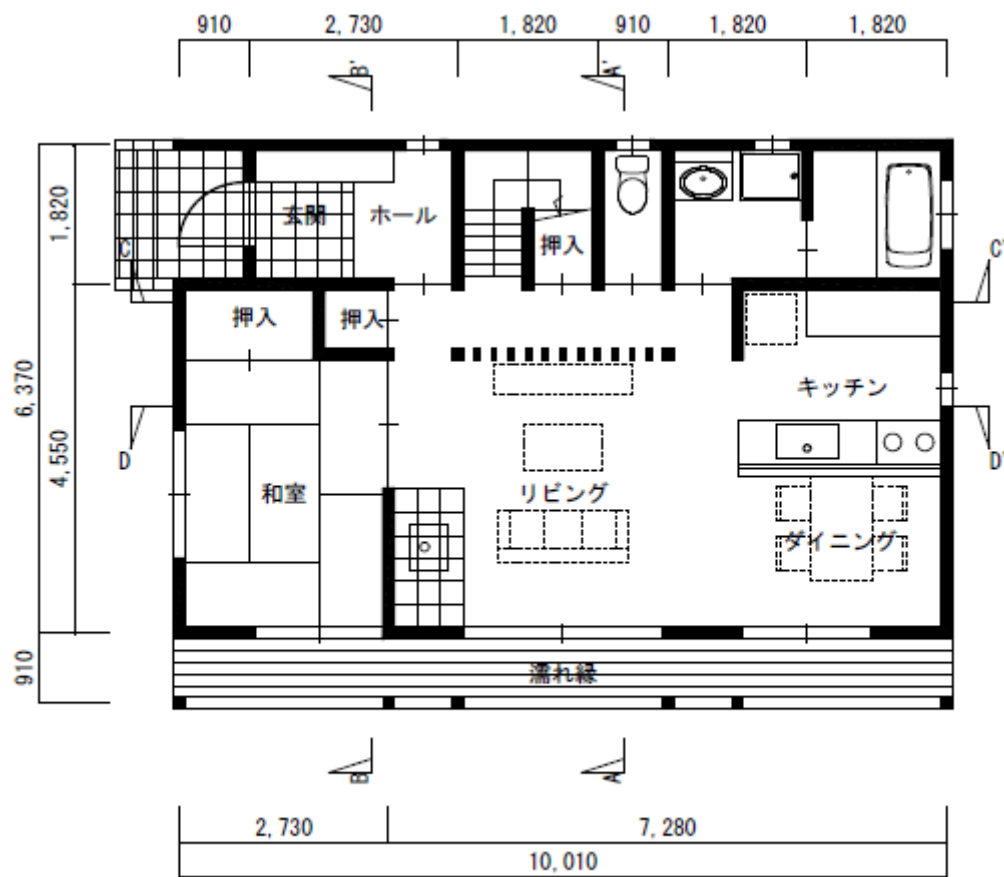
「HEAT20 設計ガイドブック 2021」(2021年6月 一般社団法人 20年先を見据えた日本の高断熱住宅研究会)

【資料 3】シミュレーションソフトと住宅モデル

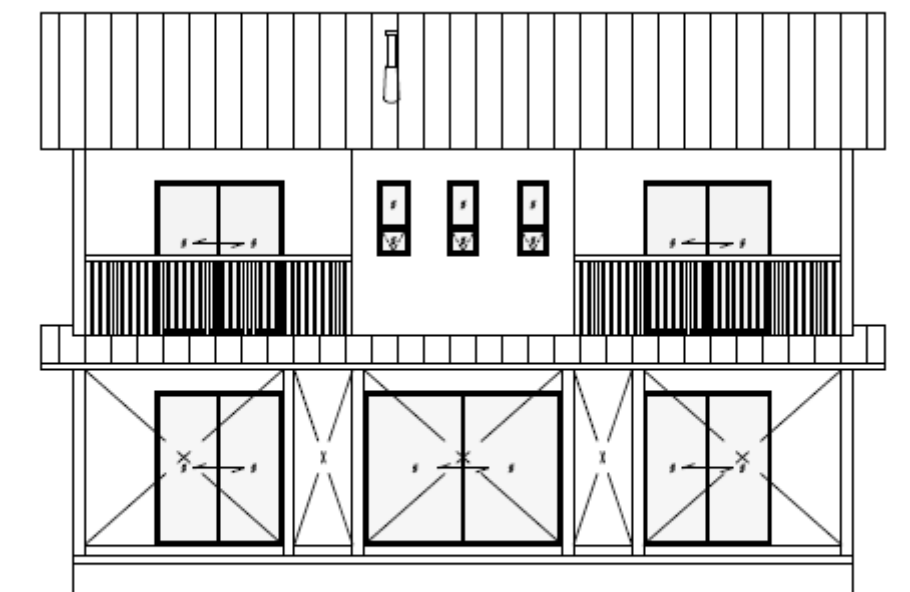
シミュレーションソフト：ホームズ君（株）インテグラル



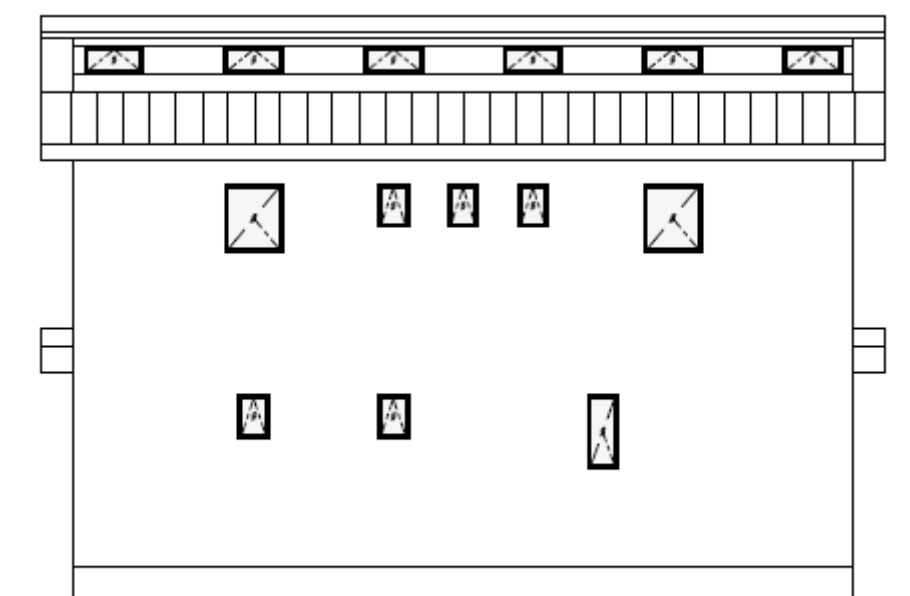
2階平面図



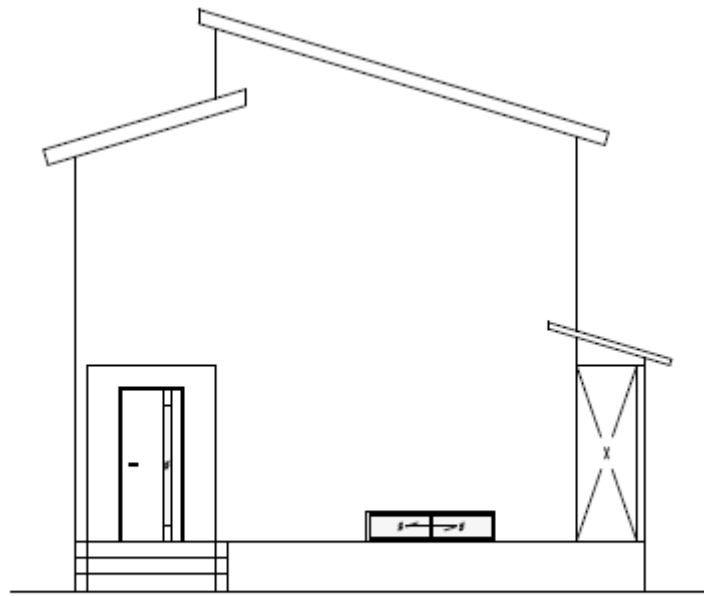
1階平面図



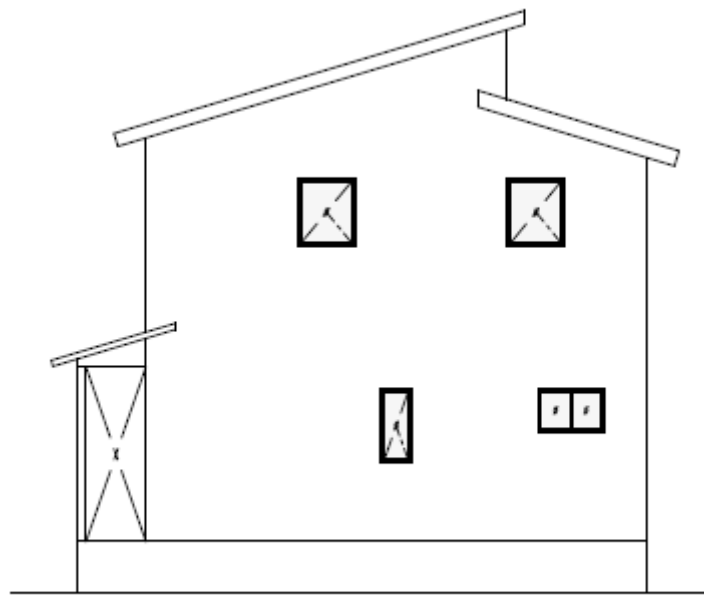
南立面图



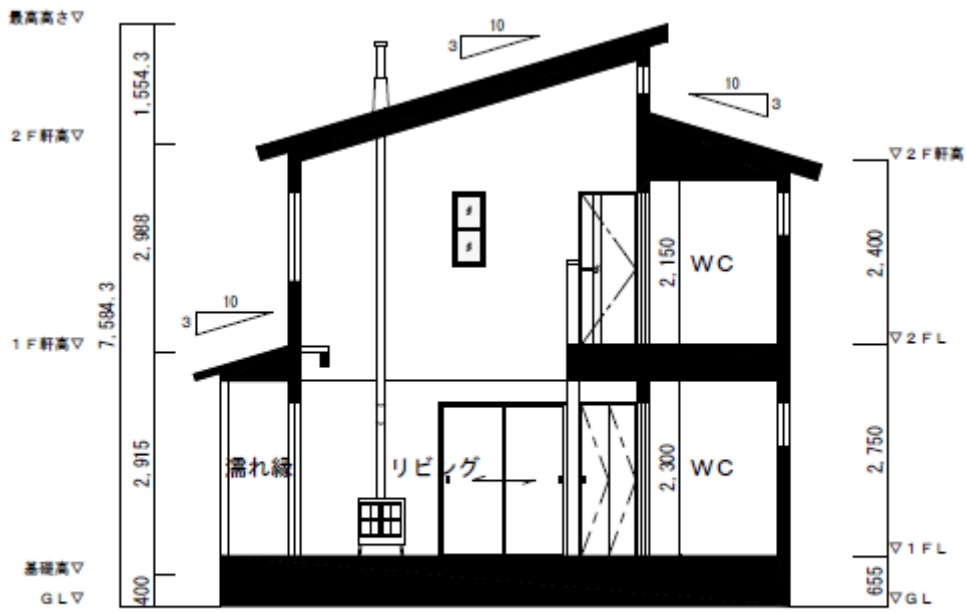
北立面图



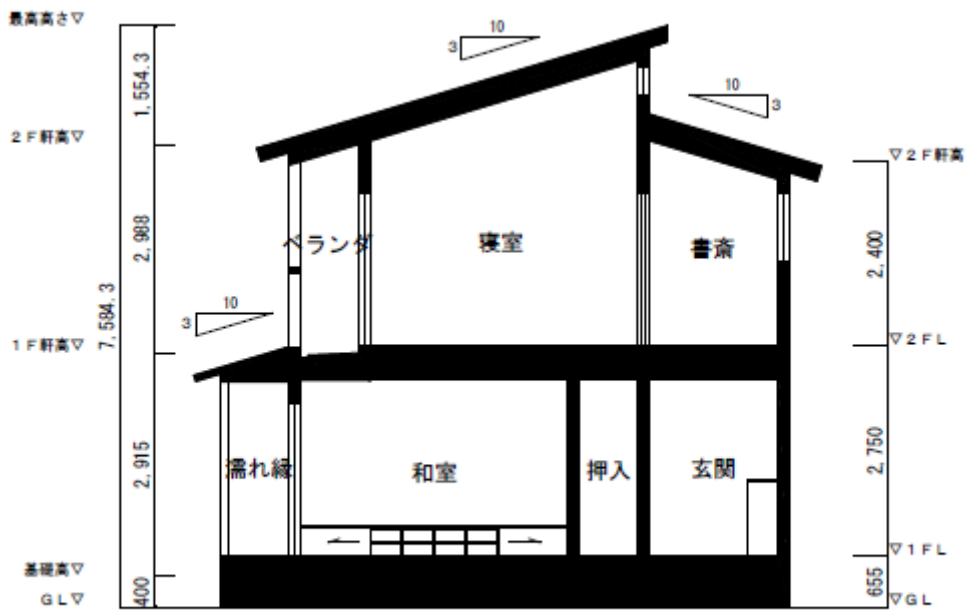
西立面图



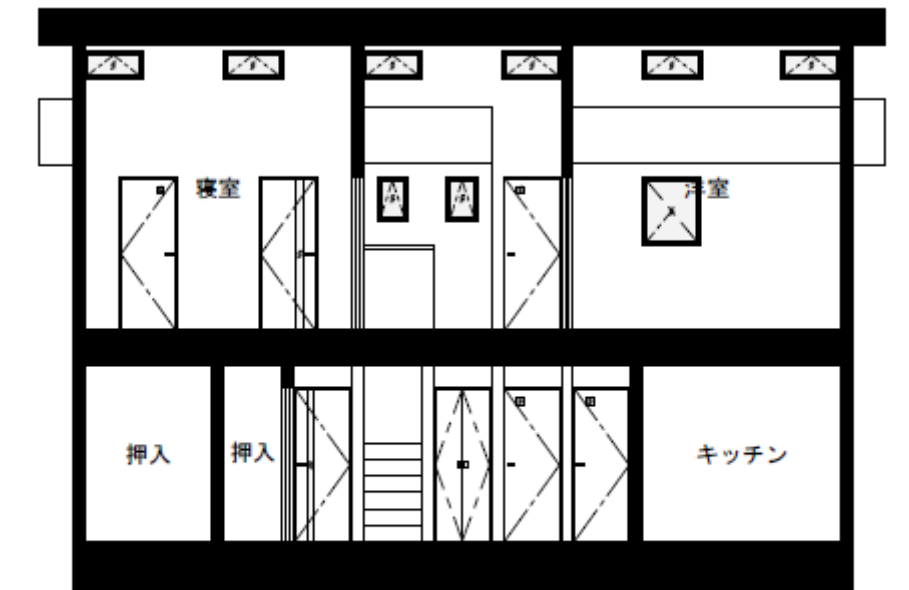
東立面图



断面図 (A-A')



断面図 (B-B')



断面図 (C-C')



断面図 (D-D')

面積表

敷地面積	169.348 m ²
建築面積	72.873 m ²
延べ面積	109.310 m ² (吹抜含む 119.247 m ²)
1階床面積	62.108 m ²
2階床面積	47.202 m ² (吹抜含む 57.139 m ²)

本指針の策定経過等

1 ふるさと信州・環の住まい基本指針

- ・「地球環境への負荷の軽減と県産木材活用などによる地域の産業循環を考慮し、信州の気候や風土に適合した質の高い魅力的な木造住宅」を提示し、その実現に向けて誘導することにより、県民の豊かな住環境を創出し、次の世代に引き継いでいくことを目的に、2009年（平成21年）2月に策定し、その普及に努めてきました。
- ・県産木材の積極的な利用や設計・施工時の配慮など、設計等の手順や整備方針についてその多くを本指針のベースとしています。

2 策定経過

年月日	会議等	内容
2020年（令和2年） 7月2日	健康エコ住宅普及促進プロジェクトに関する意見交換	・県の取組状況の共有
2021年（令和3年） 3月15日	令和2年度第3回 住宅審議会	・県の取組状況の報告
3月22日	健康エコ住宅普及促進プロジェクト推進会議	・令和3年度事業の説明 ・ゼロカーボン関連施策に係る意見交換
3月25日	第1回 指針検討専門委員会	・目指す住宅像の共有 ・今後の進め方
5月12日	第2回 指針検討専門委員会	・骨子（案）の検討 ・各種エビデンス項目の検討
5月18日	令和3年度第1回 住宅審議会	・検討状況の報告及び審議
6月3日	健康エコ住宅普及促進プロジェクト推進会議	・検討状況の報告及び意見交換
7月28日	第3回 指針検討専門委員会	・各種基準等の検討
8月19日	令和3年度第2回 住宅審議会	・検討状況の報告及び審議
9月～10月	団体等別の意見交換	・検討状況の報告及び意見交換
10月22日	第4回 指針検討専門委員会	・指針（案）の審議
10月28日	令和3年度第3回 住宅審議会	・指針（案）の報告及び審議
2022年（令和4年） 1月14日	信州健康ゼロエネ住宅指針等に関する会議	・指針作成状況の共有 ・基準設定に係る意見交換
1月17日	令和3年度第4回 住宅審議会	・国の動きを踏まえた 基準設定に関する報告

※健康エコ住宅普及促進プロジェクト推進会議、信州健康ゼロエネ住宅指針等に関する会議
（五十音順、敬称略）

信州の快適な住まいを考える会（SAH会）、（一社）信州木造住宅協会、
（一社）新木造住宅技術研究協議会 長野支部、
（一社）長野県建設業協会、長野県建設労働組合連合会、（公社）長野県建築士会、
（一社）長野県建築士事務所協会、長野県工務店協会、長野県優良住宅協会、
（公社）日本建築家協会 関東甲信越支部長野地域会

3 審議会委員・専門委員（五十音順・敬称略）

（1）長野県住宅審議会（職名等は令和4年3月時点のもの）

氏名	職名等	備考
小野 仁	公益社団法人長野県宅地建物取引業協会 専務理事 (S・M・I 総合開発株式会社 代表取締役)	
古後 理栄	株式会社 CREEKS 代表取締役	
小松 信子	東御市 会計管理者	
下平 文隆	公営社団法人長野県建築士会 相談役 (株式会社アース下平設計 代表取締役)	
田中 一興	長野県木材協同組合連合会 木造住宅部会長 (株式会社国興 代表取締役)	
原 健	長野県建設労働組合連合会 書記長	
平賀 裕子	ワイルドツリー 代表	
柳澤 恵子	生活経済研究所長野 研究員	
柳澤 玉枝	公益社団法人長野県介護福祉士会 顧問	
武者 忠彦	国立大学法人信州大学 経法学部 教授	会長

（2）長野県住宅審議会 信州型健康ゼロエネ住宅（仮称）推進指針検討専門委員会

氏名	所属	備考
新井 優	新井建築工房 + 設計同人 NEXT	
大蔵 実	大蔵建設株式会社	
川島 宏一郎	川島宏一郎建築設計事務所	
古後 理栄	株式会社 CREEKS	
高寺 匠	高寺工務店	
高村 秀紀	国立大学法人信州大学工学部建築学科	委員長
竹内 昌義	東北芸術工科大学	アドバイザー
中山 りか	株式会社総合建設西沢商会	

用語解説

あ

一次エネルギー消費量：1年間に消費するエネルギーの量を熱量に換算したもの。〔p.43 ほか〕

か

外皮性能：住宅部分の外皮（壁、窓、屋根（天井）、床（基礎））の熱に関する性能のこと。外皮の断熱性能を示す「外皮平均熱貫流率（ U_A ）」（値が小さいほど逃げる熱が少なく、断熱性能が高い）と、冷房期に屋内に入る日射量を示す「冷房期の平均日射熱取得率（ η_{AC} ）」（値が小さいほど屋内に入る日射が少ないので夏暑くなく、暑い）がある。〔p.43 ほか〕

過活動膀胱：尿意切迫感があり、頻尿や切迫性尿失禁を伴う状態。〔p.49〕

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）：1988年（昭和63年）に、国連環境計画（UNEP）と世界気象機関（WMO）により設立。各国の研究者が地球温暖化問題に関する科学的知見をまとめ、地球温暖化対策に科学的基礎を与える公式の場。地球温暖化に関する科学的・技術的・社会経済的な評価を行い、得られた知見を政策決定者はじめ、広く一般に利用してもらうことを任務とする。5～6年ごとに地球温暖化について網羅的に評価した評価報告書を発表するとともに、適宜、特別報告書や技術報告書、方法論報告書を発表している。〔p.2〕

建設副産物：建設工事に伴い副次的に得られたすべての物品であり、工事現場外に搬出される建設発生土や建設発生木材などをいう。〔p.24〕

さ

再生可能エネルギー：太陽光や木質バイオマスなどの自然エネルギー源を利用して得られるエネルギー。〔p.12 ほか〕

住宅履歴情報：住宅の設計、施工、維持管理、権利及び資産等に関する情報。いつ、だれが、どのように新築や修繕、改修・リフォーム等を行ったかを記録した住まいの履歴書と言えるもので、住宅所有者が蓄積、活用することで住宅の長寿命化を図るもの。〔p.36〕

自立循環型住宅：一般社団法人建築環境・省エネルギー機構（IBEC）が提唱する、気候や敷地特性などの住宅の立地条件及び住まい方に応じて極力自然エネルギーを活用した上で、建物と設備機器の設計や選択に注意を払うことによって、居住性や利便性の水準を向上させつつも、居住時のエネルギー消費量（二酸化炭素排出量）を2010年頃の標準的な住宅と比較して、太陽光発電を含めずに50%にまで削減可能な、太陽光発電を含めるとゼロエネルギー化が可能な現時点において十分実用化できる住宅。〔p.36〕

人感センサー：人を感知して自動で照明設備を点滅させる機能。手動でスイッチをオン・オフさせる場合に起こる照明の消し忘れを防ぎ、また、非居室等での短時間の照明使用においても、エネルギー削減効果が得られる。〔p.45〕

信州リサイクル製品認定制度：民間団体と県で設立した「信州リサイクル製品普及拡大協議会」が、県内で発生した廃棄物を利用し、県内の事業所で製造加工され、所定の品質や安全性の基準を満たすリサイクル製品を「信州リサイクル製品」として認定する制度〔p.31 ほか〕

創エネルギー：太陽光等の再生可能エネルギーから電気や熱を創り出すこと。〔p.8 ほか〕

た

第一種換気設備：給気と排気の双方のために送風機を用いる換気設備。このほか、給気のための送風機を用いる換気設備を「第二種換気設備」、排気のための送風機を用いる換気設備を「第三種換気設備」という。〔p.45〕

卓越風：ある期間を通じ、頻繁に吹く風。〔p.13〕

暖房負荷：室内を一定の温度以上に維持するために投入する必要がある熱量。〔p.43 ほか〕

暖冷房負荷：暖房負荷及び冷房負荷を合わせた呼称。〔p.27 ほか〕

地中熱：地下の浅い地盤中に存在する低温の熱エネルギー。地中の温度は大気に比べて冬は暖かく夏は冷たいことを利用して暖冷房等を行う。〔p.29 ほか〕

調光制御：照明設備の光束を段階的又は無段階で調節できる機能を生じさせる制御。〔p.45〕

は

ヒートショック：急激な温度変化が身体に及ぼす悪影響のこと。血圧が大きく変動することで失神、心筋梗塞、脳血管障害等を引き起こし、浴槽で溺れる、重い後遺症が残るなどのおそれがある。〔p.50 ほか〕

ま

木質バイオマス：バイオマスとは、再生可能な生物由来の有機性資源（化石燃料は除く）のことで、間伐材や端材など木質資源からなるバイオマスのことを木質バイオマスという。〔p.12 ほか〕

や

有意：「確率的に偶然とは考えにくく、意味があると考えられる」ことを指す統計用語。〔p.49〕

ら

冷房負荷：室温を一定の温度以下及び一定の湿度以下に維持するために除去すべき熱量及び水分量のことであり、冷房顕熱負荷と冷房潜熱負荷に分けられる。〔p.37〕

レジリエンス：災害時に社会等が機能を速やかに回復する強靭さ。〔p.35 ほか〕

その他

CASBEE 戸建：戸建住宅の設計内容に基づいて総合的な環境性能を評価するツール。戸建住宅自体の環境品質（Quality の“Q”）と戸建住宅が外部に与える環境負荷（Load の“L”）の2つに分けて評価。（一般社団法人建築環境・省エネルギー機構（IBEC）ホームページより引用）〔p.39〕

写真提供協力・掲載先

次の方々に写真を提供いただきました。
ご協力いただきありがとうございました。

- 新井建築工房+設計同人 NEXT
p37 上部コラム、p37 下部コラム右
p40 コラム左上
- 大蔵建設株式会社
p20 コラム下
- 株式会社総合建設西沢商会
p37 下部コラム左、p41 コラム右上
- 株式会社 Reborn
p41 コラム左下

上記のほかは、県ホームページに掲載している写真を使用しています。

- ふるさと信州・環の住まい認定住宅
p20 コラム上
<<https://www.pref.nagano.lg.jp/kenchiku/kurashi/sumai/shien/ninte/documents/10j.pdf>>
p40 コラム右下
<<https://www.pref.nagano.lg.jp/kenchiku/kurashi/sumai/shien/ninte/documents/18j.pdf>>
- “信州の木”建築賞
p40 コラム左下
<https://www.pref.nagano.lg.jp/kenchiku/documents/sakuhinsyu_p1-14.pdf> 5 ページ目
p40 コラム右上
<https://www.pref.nagano.lg.jp/kenchiku/documents/sakuhinsyu_p15-30.pdf> 2 ページ目左下
p41 コラム左上、p51 コラム
<https://www.pref.nagano.lg.jp/kenchiku/documents/kenchikusyo_p11-12.pdf>



長野県 建設部 建築住宅課 建築企画係
TEL : 026-235-7339
FAX : 026-235-7479
E-mail : kenchiku@pref.nagano.lg.jp