

**令和3年度 CLT 設計者向け実務講習会  
補足講座 説明資料**

**<補足講座 1 >**

**耐力壁の算定方法 –ルート1の場合–**

**主催 一般社団法人日本CLT協会**

# CLTパネル工法建築物 ルート1計算法 補足講習

<http://clta.jp/>

2021年



1

## ルート1の構造計算法

2

## ◎第十第2項第4号 計算ルート1の架構の検討方法

下式により、当該階の許容せん断耐力  $Q_a$  を求め、  
当該階の耐力壁長さ  $L$  を乗じて求めたその階の  
せん断耐力の和と水平力(地震力)を比較する。

$$Q_a = 3/H \times (Q_0 + 1.5n)$$

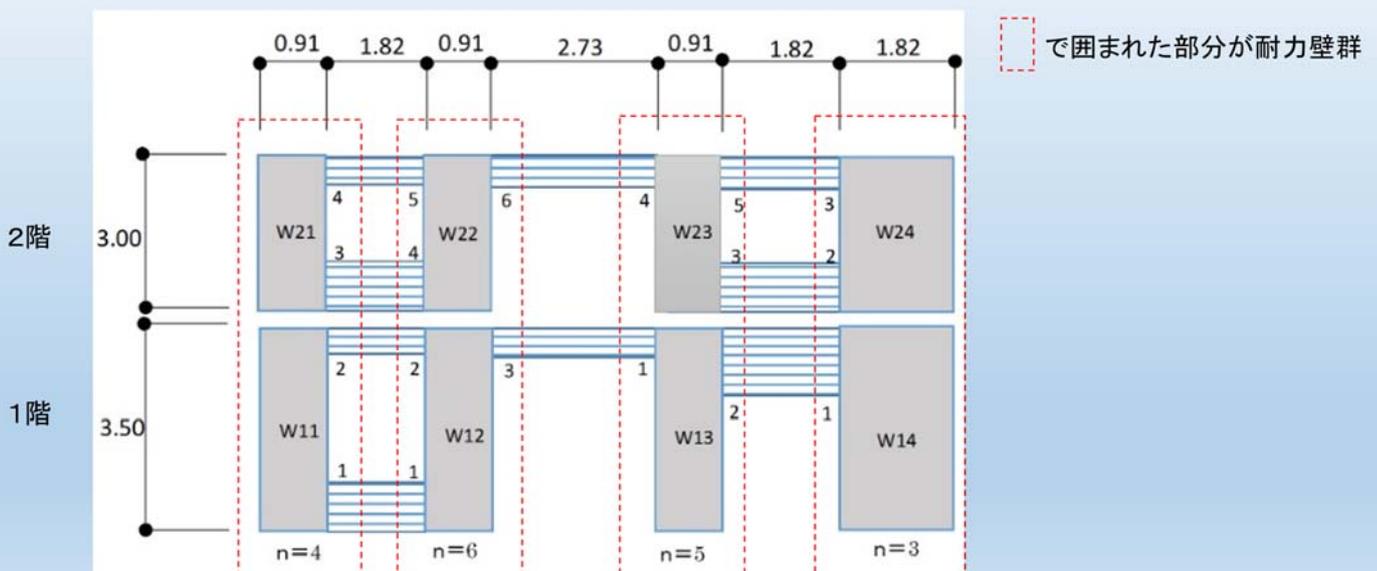
$Q_0$ : 2階建て以下の場合には15kN/m、3階建ての場合には10kN/m

$H$ : 当該階の階高 (m) 3.0m以下の場合には、3.0mとする。

$n$ : 算定する耐力壁群に取り付く垂れ壁、腰壁の合計数

3

$n$ : 耐力壁群に取り付く垂れ壁、腰壁の合計数



4

## Qaの計算例

### 1階

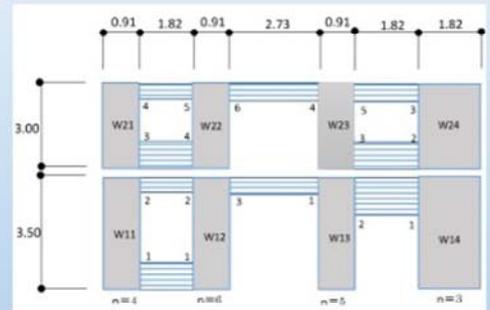
3階建ての場合、  
この数値が10となる

W11  $Q_a = 3/3.5 \times (15 + 1.5 \times 4) = 18 \text{ kN/m}$

W12  $Q_a = 3/3.5 \times (15 + 1.5 \times 6) = 20.6 \text{ kN/m}$

W13  $Q_a = 3/3.5 \times (15 + 1.5 \times 5) = 19.3 \text{ kN/m}$

W14  $Q_a = 3/3.5 \times (15 + 1.5 \times 3) = 16.7 \text{ kN/m}$



耐力壁の高さが3m未満の場合、  
例えばW11の耐力壁の高さが2.8mであった場合は  
 $Q_a = 3/3 \times (15 + 1.5 \times 4) = 21 \text{ kN/m}$ となる。

5

## Qaの計算例

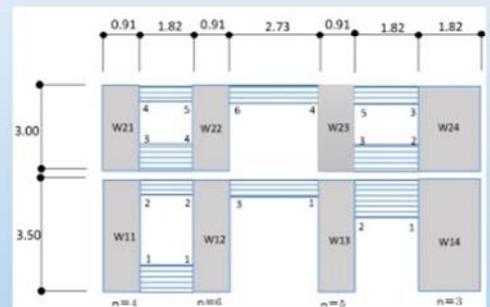
### 2階

W21  $Q_a = 3/3 \times (15 + 1.5 \times 4) = 21 \text{ kN/m}$

W22  $Q_a = 3/3 \times (15 + 1.5 \times 6) = 24 \text{ kN/m}$

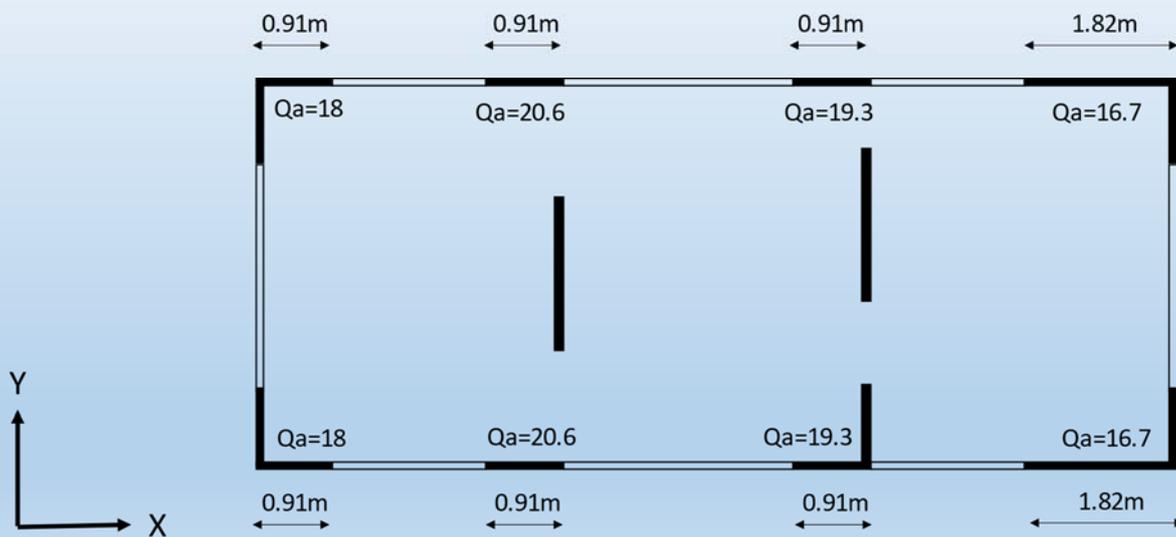
W23  $Q_a = 3/3 \times (15 + 1.5 \times 5) = 22.5 \text{ kN/m}$

W24  $Q_a = 3/3 \times (15 + 1.5 \times 3) = 19.5 \text{ kN/m}$



6

## $\Sigma (Q_a \times L)$ の計算例



7

## X方向の $\Sigma (Q_a \times L)$

$$\begin{aligned}\Sigma (Q_a \times L) &= (18 \times 0.91 + 20.6 \times 0.91 + 19.3 \times 0.91 + 16.7 \times 1.82 \\ &\quad + 18 \times 0.91 + 20.6 \times 0.91 + 19.3 \times 0.91 + 16.7 \times 1.82) \\ &= 166.2 \text{ kN}\end{aligned}$$

同様にY方向も計算する。

この  $Q_a \times L$  を偏心率の計算の剛性に用いることができる。

8

地震力Pより耐力壁のせん断耐力の和が大きいことを確認する。

$$\sum (Q_a \times L) \geq P$$

Q<sub>a</sub> : 当該階の許容せん断耐力 (kN/m)

L : 当該階の耐力壁長さ (m)

P : 当該階の地震力 (kN)

上記の条件が満足なら架構の検討は終了となる。  
モデル化等による応力の解析は不要である。

告示第611号第十第七号、第八号、第九号に  
規定する金物(クロスマーク)を所定の位置に配置することで  
架構の安全性は担保されたことになる。

9

## 2階の許容せん断耐力

$$Q_{a2} = Q_{E2} / Q_{E1} \times \sum (Q_a \times L)_2$$

$\sum (Q_a \times L)_2$ : 2階の各耐力壁の許容せん断耐力の合計

Q<sub>a2</sub>: 2階の許容せん断耐力

Q<sub>E1</sub>: 1階の地震力

Q<sub>E2</sub>: 2階の地震力

CLT関連告示等解説書による。

10

ルート1では、**架構の応力は算定しない。**

計算書に**架構の応力図は添付しない。**

計算書の構成を定めた告示第612号の別表第三では、  
応力図を添付するように記載があるが  
同表の欄外の二号では、「……必要な図書の追加、変更等を行うこと。」との記載があり、鉛直構面の応力図の添付は必要ない。

ただし、地中梁は応力図の添付が必要となる。

11

二) 偏心率は、0.15を超えないことが原則だが、  
0.3以下は応力を割増して安全性が確認できれば可とできる。

・偏心率が0.15を超え0.3以下の場合の応力割増方法

①標準層せん断力係数0.2に告示第1792号第七の表2に掲げる $F_e$ を乗じて得た数値以上として応力を割増し断面検定する。

②剛心からの距離に応じてねじり補正係数を求め、応力を割り増して断面検定する。

ホ) 基礎は、長期応力、短期応力に対し検定する。  
基礎梁は、**応力図を計算書に添付する。**

12

## ◎CLTパネル工法ルート1の接合部

CLTパネル工法の耐力壁、垂れ壁、腰壁、床版の各パネルは、ルート1用の金物で緊結する。

ルート1用の金物は  
公益社団法人日本住宅・木材技術センターが制定した  
**χ(クロス)マーク金物**がある。

CLTパネル工法技術基準告示第611号の第十の  
ルート1で規定している**要求性能を満たす金物**として制定されている。

13

## ◎計算ルート1において適用しなければならない規定 接合金物

計算ルート	接合部	規定内容	
告示第611号 第十七号～ 九号	ルート1	引張接合部 最下層 基礎との緊結	・終局引張耐力8キロニュートン以上の金物(ABR49Q M16、L=40センチメートル以上(有効長さ)のアンカーボルトを緊結。
		上下階壁パネル相互	・終局引張耐力35キロニュートン以上の金物(ABR49Q M20、L=20センチメートル以上(有効長さ)のボルトを緊結。
		せん断金物 基礎、土台部	・1m以下の間隔に短期せん断耐力7キロニュートン以上の金物を配置。
		床版、小屋組、屋根版	・1m以下の間隔に短期せん断耐力4キロニュートン以上の金物を配置。

・金物は、**χ(クロス)マーク金物**を用いることができる。<sup>14</sup>

クロスマーク金物には、  
このマークが表示されます。

クロス  
Σマーク表示金物  
(CLTパネル工法用接合金物)



(公財) 日本住宅・木材技術センター

表1 耐力性能一覧表

名称	記号	耐力 値(N)	適合品
引張金物	TD-90 <sup>*)</sup> 、TD-150 <sup>*)</sup> TD-90P <sup>*)</sup> 、TD-150P <sup>*)</sup>	結局引張耐力 80.0	STS-C65 (18本) DP16 (6本)
	TC-90 <sup>*)</sup> 、TC-150 <sup>*)</sup> TC-90P <sup>*)</sup>	結局引張耐力 135.0	STS-C65 (20本) DP16 (8本)
	SD-90 <sup>*)</sup> 、SD-150 <sup>*)</sup> SDM-90 <sup>*)</sup> 、SDM-150 <sup>*)</sup> SDM-90P <sup>*)</sup> 、SDM-150P <sup>*)</sup>	許容せん断耐力 47.0	STS-C65 (14本) STS-C65 (18本)
	SP <sup>*)</sup> SP-DP <sup>*)</sup>	許容せん断耐力 52.0 (2枚1組) 許容せん断耐力 52.0	STS-C65 (18本×2) DP16 (12本)
せん断金物	D32 <sup>*)</sup> D32P <sup>*)</sup>	許容せん断耐力 54.0 (2本1組) 許容せん断耐力 52.0	D32 (1本×2) STS-C65 (40本)
	STP <sup>*)</sup> STP-DP <sup>*)</sup>	許容せん断耐力 52.0	STS-C65 (8本)
	STW-700 <sup>*)</sup> STW-850 <sup>*)</sup>	結局引張耐力 135.0	STS-C65 (58本)
	L形金物 LST <sup>*)</sup> LST-SP <sup>*)</sup>	許容せん断耐力 51.0 (2枚1組) 許容せん断耐力 54.0	STS-C65 (18本×2)

注 \*) 直交耐力試験(小径等価断面)は、M60×90(又はM70×90)以上。  
\*\*) 直交耐力試験(小径等価断面)は、M70×90(又はM80×90)以上。  
\*\*\*) 直交耐力試験(小径等価断面)は、M80×90(又はM90×90)以上。

表2 接合金物に対する使用環境と適切な防食処理

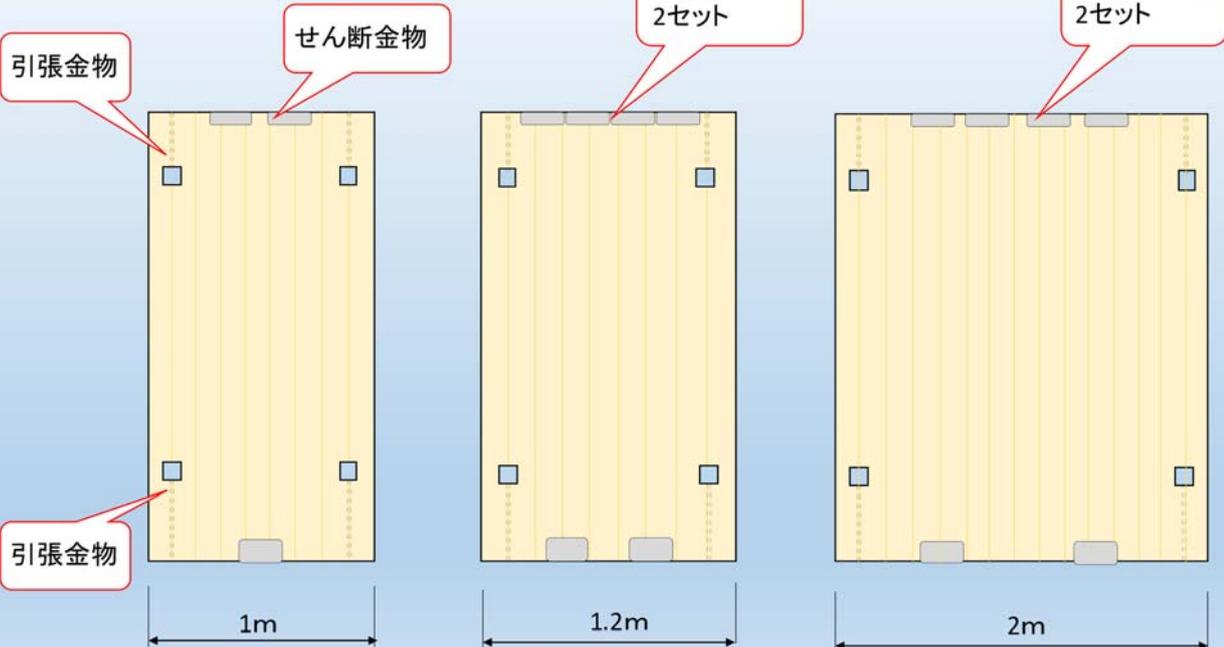
Σマーク表示金物は、使用環境2の区別である。

種類	使用環境1 室内のような乾燥した環境 での使用	使用環境2 直交面に暴露されない(室外環境 又は多湿な室内環境)での使用	使用環境3 直交面に暴露される(室外環境で の使用)
引張金物		~JIS G 3105(鋼材)の2種 ~JIS H 8640(鋼材)の2種	~JIS H 8640(鋼材)の3種 2種 H8645
せん断金物		~JIS H 9600(鋼材)の2種 ~JIS G 3105(鋼材)の2種 ~JIS H 8600(鋼材)の2種	~JIS H 8600(鋼材)の3種 ~JIS G 3105(鋼材)の2種 ~JIS H 8600(鋼材)の2種
せん断金物 B12 ナリフレスピン	~JIS H 9600(鋼材)の2種 ~JIS G 3105(鋼材)の2種	~JIS H 9600(鋼材)の2種 ~JIS G 3105(鋼材)の2種	~JIS H 9600(鋼材)の2種 ~JIS G 3105(鋼材)の2種
ねじボルト 六角ナット	~JIS H 9600(鋼材)の2種 ~JIS G 3105(鋼材)の2種	~JIS H 9600(鋼材)の2種 ~JIS G 3105(鋼材)の2種	~JIS H 9600(鋼材)の2種 ~JIS G 3105(鋼材)の2種

(公財) 日本住宅・木材技術センターホームページ

<https://www.howtec.or.jp/publics/index/134/><sup>15</sup>

## 金物の配置ルール



ご清聴ありがとうございました。



**令和3年度 CLT 設計者向け実務講習会  
補足講座 説明資料**

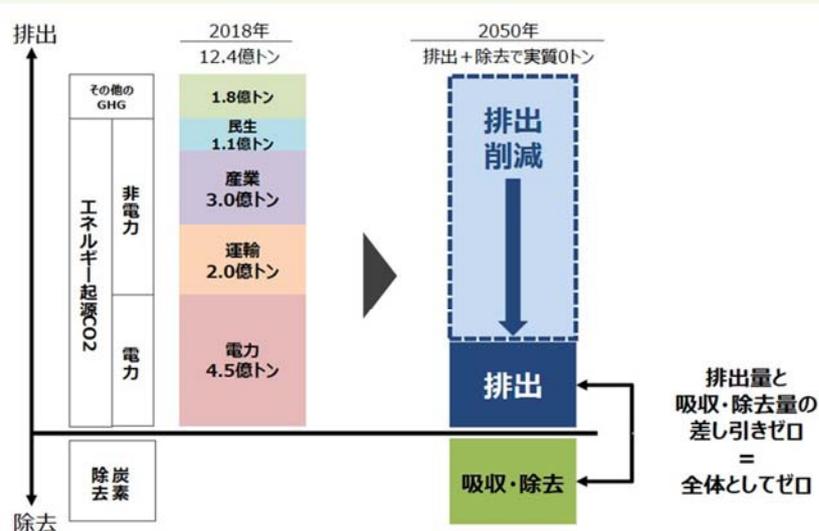
**<補足講座2>  
断熱計画**

**主催 一般社団法人日本CLT協会**

# 断熱計画

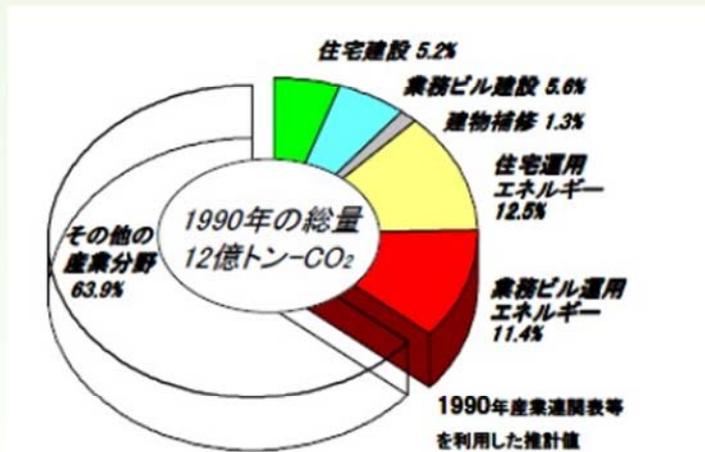
## ■カーボンニュートラル

2020年10月26日、菅義偉内閣総理大臣は「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、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言しました。



## ■ 建築関連のCO<sub>2</sub>排出量の割合

建築の建設、補修、運用におけるCO<sub>2</sub>排出量は我が国全体の約36%



我が国の建築関連CO<sub>2</sub>排出量の割合<sup>2)</sup>

## ■ 木材の役割

建築物への木材の利用増 ⇒ 建材製造時排出量の減少  
 ⇒ 炭素貯蔵量の増加  
 ⇒ 建物運用時排出量の減少



建築物へのCLTの更なる利用増加推進



資料IV-36 住宅一戸当たりの炭素貯蔵量と材料製造時の二酸化炭素排出量

	木造住宅	鉄骨プレハブ住宅	鉄筋コンクリート住宅
炭素貯蔵量	6 炭素トン	1.5 炭素トン	1.6 炭素トン
材料製造時の炭素放出量	5.1 炭素トン	14.7 炭素トン	21.0 炭素トン

資料：大熊幹章（2003）地球環境保全と木材利用。全国林業改良普及協会：54、岡崎泰男、大熊幹章（1998）木材工業、Vol.53-No.4：161-163。

出典：林野庁ホームページ  
[https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/29hakusyo\\_h/all/ch\\_3\\_1.html](https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/29hakusyo_h/all/ch_3_1.html)

# 性能基準の基準値の比較

住宅

基準		地域区分							
		1	2	3	4	5	6	7	8
外皮平均熱貫流率 $U_A$ [W/( $m^2 \cdot K$ )]	H28年省エネ基準	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	-
	ZEH基準※1	0.40	0.40	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	-
	ZEH+基準※2	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	-
冷房期の平均日射熱 取得率 $\eta_{AC}$ [%]	H28年省エネ基準 ZEH基準	-	-	-	-	3.0	2.8	2.7	6.7

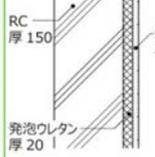
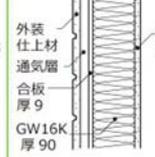
※1：強化外皮基準、ゼロエネ住宅要件（2019年度の場合）

※2：ZEH+ 更なる強化外皮基準、ランクアップ外皮平均熱貫流率（2019年度の場合）

（引用：「実務者のためのCLT建築物設計の手引き」）

地域区分に該当する市区町村は、2019年11月に見直された

## ■ CLTの断熱仕様（一般部）（熱貫流抵抗比較）

構造	CLT厚90	CLT厚150	RC造	2×4工法
断面構成				
計算	$R_0$ 0.11 $R_i$ 1.63 $R_0 + R_i = 1.74$	$R_0$ 0.11 $R_i$ 2.13 $R_0 + R_i = 2.24$	$R_0$ 0.04 $R_i$ 0.88 $R_0 + R_i = 0.92$	$R_0$ 0.11 $R_i$ 2.33 $R_0 + R_i = 2.44$
熱貫流抵抗 $\Sigma R$	1.63 $m^2 \cdot K/W$ 1	2.13 $m^2 \cdot K/W$ 1.3	0.88 $m^2 \cdot K/W$ 0.5	2.33 $m^2 \cdot K/W$ 1.4

CLTの熱伝導率：0.12W/mK（コンクリートの約1/13 鋼材の約1/450）



## CLTパネル工法

天井：CLTパネル90mm+小屋裏側断熱

外壁：CLTパネル90mm+外張断熱

2F床：CLTパネル90mm

1F床：木造軸組+充填断熱

## 天井

	伝達抵抗 (小屋裏側)				0.09
	断熱材	熱抵抗	$Ri = (\text{厚さ } m \div \text{熱伝導率}) = (0.1 \div 0.038) = 2.63$		
	CLTパネル	熱抵抗	$Rc = (\text{厚さ } m \div \text{熱伝導率}) = (0.09 \div 0.12) = 0.75$		
	伝達抵抗 (室内側)				0.09
		熱貫流抵抗 = 3.56			
		熱貫流率 = $1 \div \text{熱貫流抵抗} = 1 \div 3.56 = 0.281 \text{ (W/m}^2\cdot\text{K)}$			

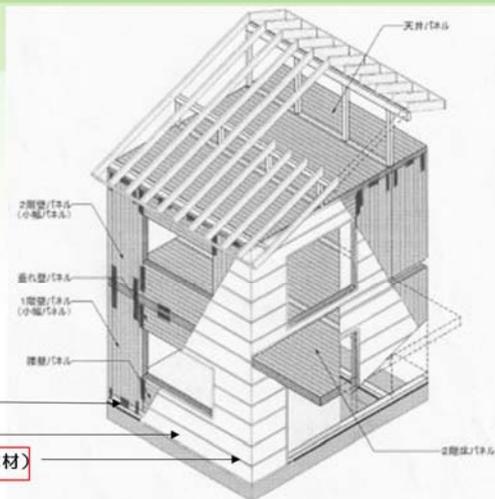
## 外壁

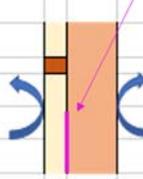
金物は断熱材でおおわれる←

金物

断熱材

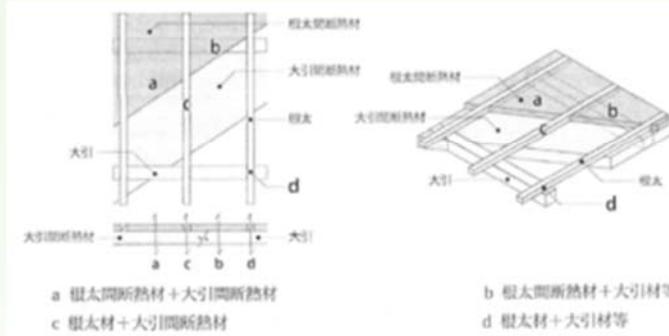
横棧 (木材)



	伝達抵抗 (外気側通気層)				0.11
	断熱材	熱抵抗	$Ri = (\text{厚さ } m \div \text{熱伝導率}) \times (\text{熱橋影響}) = (0.025 \div 0.038) \times 0.9 = 0.59$		
	CLTパネル	熱抵抗	$Rc = (\text{厚さ } m \div \text{熱伝導率}) = (0.09 \div 0.12) = 0.75$		
	伝達抵抗 (室内側)				0.11
		熱貫流抵抗 = 1.56			
		熱貫流率 = $1 \div \text{熱貫流抵抗} = 1 \div 1.56 = 0.641 \text{ (W/m}^2\cdot\text{K)}$			

# 「1F床」 (充填断熱部分の考慮)

断熱部と熱橋部の面積比率を加味する



部位	工法の種類等		面積比率 a		
			断熱部	断熱部 + 熱橋部	熱橋部
床	床梁工法	根太間に断熱する場合	0.80		0.20
	束立大引工法	根太間に断熱する場合	0.80		0.20
		大引間に断熱する場合	0.85		0.15
		根太間断熱+大引間断熱の場合 (図解A)	a) 根太間断熱材+大引間断熱材 b) 根太間断熱材+大引材等 c) 根太材+大引間断熱材 d) 根太材+大引材等	0.72	0.12
	剛床工法		0.85		0.15
床梁土台同面工法	根太間に断熱する場合	0.70		0.30	

出典：  
建築研究所

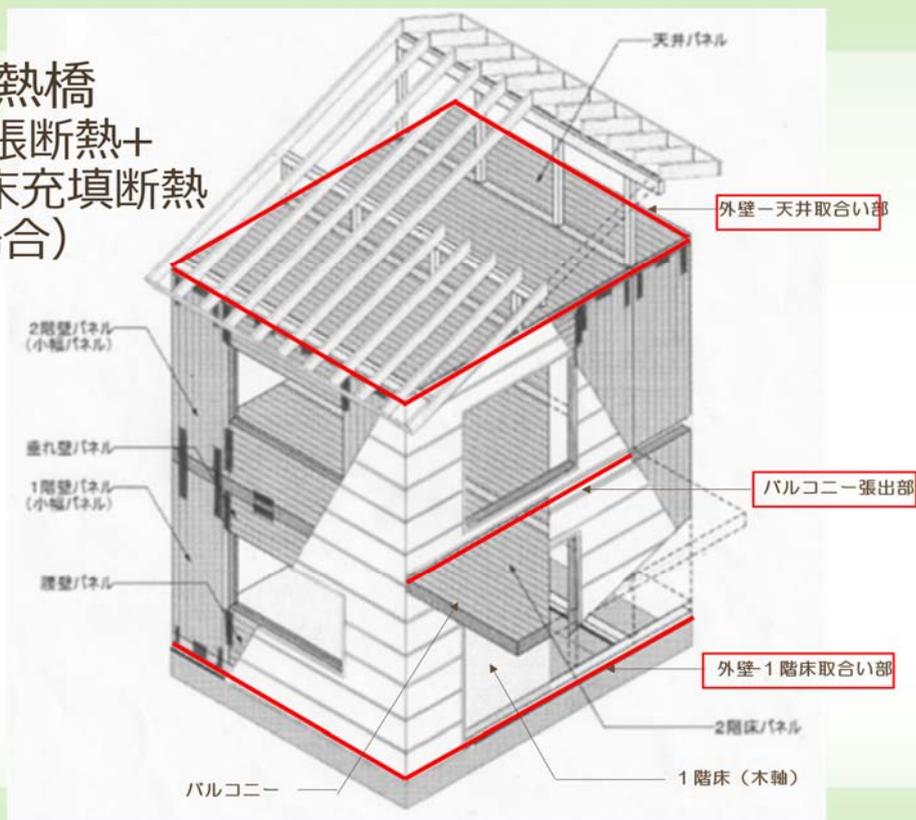
## 1F床

		伝達抵抗 (室内側)			0.15
		木板部 熱抵抗	$R_w = (\text{厚さ } m \div \text{熱伝導率}) - (0.012 \div 0.12) - 0.1$		
		断熱材 熱抵抗	$R_i = (\text{厚さ } m \div \text{熱伝導率}) \times (\text{断熱材比率}) - (0.1 \div 0.038) \times 0.8 - 2.10$		
		木材部 熱抵抗	$R_w = (\text{厚さ } m \div \text{熱伝導率}) \times (\text{軸組部比率}) - (0.1 \div 0.12) \times 0.2 - 0.17$		
		伝達抵抗 (床裏側)			0.15
		熱貫流抵抗			2.67
		熱貫流率	$1 \div \text{熱貫流抵抗} - 1 \div 2.67 - 0.375$		(W/m <sup>2</sup> ·K)

## ■ CLTの構造熱橋(断熱材の非連続部)



## 構造熱橋 (外張断熱+ 1F床充填断熱 の場合)



# 「UA値の算出」

## 各部位の面積、長さ×熱貫流率×温度差係数

部位		隣接空間	面積 [㎡]	土間周長 熱橋長さ [m]	熱貫流率 [W/(㎡・K)] [W/(m・K)]	温度差 係数 [-]	熱損失量 [W/K]
天井	(CLT <sup>※</sup> 側)	小屋裏		-		1.0	
CLT外壁	(CLT <sup>※</sup> 側)	外気		-		1.0	
床	一般床 (CLT <sup>※</sup> 側)	床下		-		0.7	
	張出床 (CLT <sup>※</sup> 側)	外気		-		1.0	
基礎	周長	外気	-	m		1.0	
		床下	-	m		0.7	
	土間面積	-		-		1.0	
開口部	窓	外気		-		1.0	
	ドア	外気		-		1.0	
構造熱橋部	外壁・天井	外気	-	m		1.0	
	外壁・バルコニー	外気	-	m		1.0	
	外壁・1階床	外気	-	m		1.0	
		総外皮面積				総熱損失量	
UA値					総熱損失量÷総外皮面積=		

## 使用可能な計算方法・ツール

### 共同住宅・非住宅

標準計算法	パネル工法(①)	外皮	RC造の計算法と同じ。(線熱貫流率はRC造と異なり $\phi=0.36$ 一種類)	○	
		一次エネ	webプロ(標準計算法で求めた外皮性能値を用いて計算可)	○	
混構造等(②③)	木造	一部の部位にCLTが用いられる場合(③のケース:CLTは断熱材の一種として算入またはCLTは非算入)		○	
	S造			○	
	RC造	一部の部位にCLTを用いる、又はRC造の上をCLTパネル工法とする場合(1FがRCで2階がCLT、等)		○	
フロア入力法 一参者3	パネル工法(①)	外皮	適用可	○	
		一次エネ	適用可(フロア入力法で求めた外皮性能値を用いる)	○	
	混構造等(②③)	木造			○ <sup>△</sup>
		S造	③熱的境界部位以外、部位を構成する一つの材料としてCLTを使用する場合は可		○ <sup>△</sup>
	RC造			○ <sup>△</sup>	
仕様ルート				×	

				適用可:○、適用不可:×、要確認:△
標準計算法	パネル工法(①)	CLT( $\lambda=0.12$ )で使用可能		○
モデル建物法	パネル工法(①)	CLT( $\lambda=0.12$ )で使用可能		○
一参者1	混構造等(②③)	CLTは断熱材の一種とする場合はエビデンス必要、または部位の熱貫流率入力する方法でも可		○
小規模版モデル建物法	パネル工法(①)	CLT( $\lambda=0.12$ )で使用可能		○
	混構造等(②③)	CLTは断熱材の一種とする場合はエビデンス必要、または部位の熱貫流率入力する方法でも可		○

\*2 熱的境界部位以外、部位を構成する一つの材料としてCLTを使用する場合に限り、可

# 一次エネルギー消費量の基準値との比較



出典：国土交通省 改正建築物省エネ法 オンライン講座  
[https://shoenehouonline.jp/doc/text\\_5\\_0806.pdf](https://shoenehouonline.jp/doc/text_5_0806.pdf)

## ZEHの主な要件

住宅

- ① ZEH (ゼッチ)
  - ・ 各地域区分に応じた、建物性能 (UA値、 $\eta_{AC}$ 値等)
  - ・ 設計一次エネルギー消費量：  
基準一次エネルギー消費量 ▲ 20%以上
- ② ZEH+ (ゼッチ・プラス)
  - ・ 各地域区分に応じた、建物性能 (UA値、 $\eta_{AC}$ 値等)
  - ・ 設計一次エネルギー消費量：  
基準一次エネルギー消費量 ▲ 25%以上
  - ・ さらなる断熱性能強化 または 電気自動車充電設備の設置等
- ③ 次世代ZEH+ (ジセガゼッチ・プラス)
  - ・ 各地域区分に応じた、建物性能 (UA値、 $\eta_{AC}$ 値等)
  - ・ 設計一次エネルギー消費量：  
基準一次エネルギー消費量 ▲ 25%以上
  - ・ さらなる断熱性能強化 または 電気自動車充電設備の設置等
  - ・ 停電時における主たる居室での電源確保や、蓄電システム・太陽熱利用温水システム等の導入によるレジリエンス強化

# 集合（共同）住宅におけるZEHの種類と要件



	住棟での評価			住戸での評価			住棟での評価における 目指すべき水準	
	断熱性能 ※全住戸で 以下を達成	省エネ率 ※共用部を含む住棟全体で 以下を達成 再エネ除く 再エネ含む	再エネ率	断熱性能 ※当該住戸で 以下を達成	省エネ率 ※当該住戸で 以下を達成 再エネ除く 再エネ含む	再エネ率		
『ZEH-M』	強化外皮基準 (ZEH基準)	20%	100%以上	『ZEH』	強化外皮基準 (ZEH基準)	20%	100%以上	1~3階建
Nearly ZEH-M			75%以上 100%未満	Nearly ZEH			75%以上 100%未満	
ZEH-M Ready			50%以上 75%未満	ZEH Ready			50%以上 75%未満	
ZEH-M Oriented			再エネの導入 は必要ない	ZEH Oriented			再エネの導入 は必要ない	

出典：経済産業省資源エネルギー庁ZEH-M支援  
[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saving/assets/pdf/generichousing/zeh\\_conference\\_2019.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/assets/pdf/generichousing/zeh_conference_2019.pdf)

# 使用可能な計算方法・ツール

	計算方法・ツールの通称	運用開始 (予定)	建築物省エネ法					エコまち法
			適合義務	届出義務 説明義務	住宅トプランナー	向上計画認定	表示認定	低炭素認定
非住宅建築物	外皮	標準計算 標準入力法 (BPI)	公開済み	/	/	/	●	●
	外皮	簡易計算 モデル建物法 (BPIm)	公開済み	/	/	/	●	●
	一次エネ	標準計算 標準入力法 (BEI)	公開済み	●	●	/	●	●
		簡易計算 モデル建物法 (BEIm)	公開済み	●	●	/	●	●
	簡易計算 小規模モデル建物法 (BEIs) (300㎡未満限定)	2021.4	/	●	/	-	●	

出典：国土交通省 改正建築物省エネ法 オンライン講座  
[https://shoenehouonline.jp/doc/text\\_5\\_0806.pdf](https://shoenehouonline.jp/doc/text_5_0806.pdf)

計算方法については、一般社団法人 住宅性能評価・表示協会 等のホームページ参照  
<https://www.hyoukakyokai.or.jp/>

## ■ 建築物におけるエネルギー消費計算

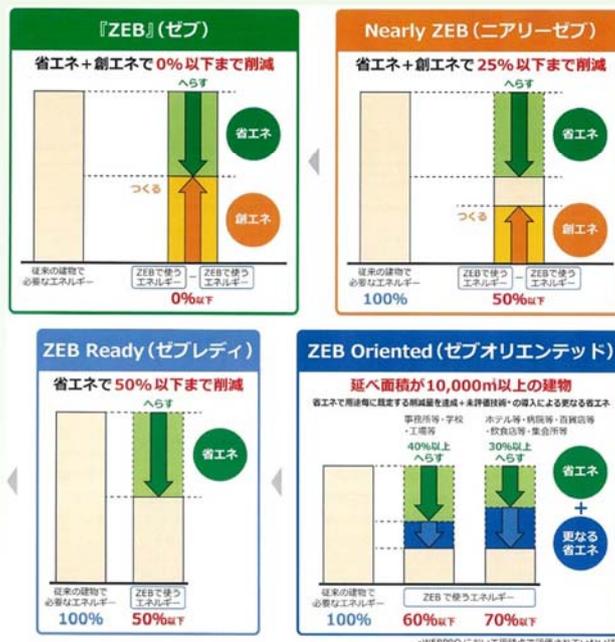
基準仕様	設計仕様
空調エネルギー消費量 $E_{SAC}$	空調エネルギー消費量 $E_{AC}$
+	+
換気エネルギー消費量 $E_{SV}$	換気エネルギー消費量 $E_V$
+	+
照明エネルギー消費量 $E_{SL}$	照明エネルギー消費量 $E_L$
+	+
給湯エネルギー消費量 $E_{Sw}$	給湯エネルギー消費量 $E_{Sw}$
+	+
昇降機エネルギー消費量 $E_{SEV}$	昇降機エネルギー消費量 $E_{SEV}$
+	+
事務・情報機器等 エネルギー消費量 $E_{SM}$	事務・情報機器等 エネルギー消費量 $E_M$
-	-
=	=
基準一次エネルギー消費量 $E_{ST}$	設計一次エネルギー消費量 $E_T$

建築物の一次エネルギー消費量（非住宅部分）

\* 出所 「建築物の省エネ設計技術」編集委員会「建築物の省エネ設計技術  
省エネ通判に備える」（平成29年5月、（株）学芸出版社）より作成

出典：環境省 ZEBポータル  
<http://www.env.go.jp/earth/zeb/detail/01.html>

## ■ 建築物におけるZEBの種類と基準



出典：環境省 ZEBポータル  
<http://www.env.go.jp/earth/zeb/detail/01.html>

# 補足講座 2

## 断熱計画

補足講座2は以上です

