

# 脱炭素社会の実現に向けた建築物に おける木材の利用促進 —建築基準法の改正と高層化—

京都大学生存圏研究所  
教授 五十田博

## 略歴 五十田博

平成4年(1992) 信州大学工学部社会開発工学科助手

平成9年(1997) 建設省建築研究所第三研究部

平成12年(2000) カリフォルニア大学サンディエゴ校

平成13年(2001) 独立行政法人建築研究所

平成16年(2004) 信州大学工学部社会開発工学科(建築学科) 准教授

平成23年(2011) 信州大学工学部建築学科 教授

平成25年(2013) 京都大学生存圏研究所(農学研究科) 教授

その他 日本建築学会構造委員会委員長

最近のお仕事: 講演活動、建物の審査、建築基準法令、木質材料等の評価・  
技術的支援、建築構造、木質材料に関する研究ほか

設計者ではない 私の役割 ⇒ 木質構造、木材を用いた建築構造の最新の  
情報の提供、木材の利用方法(構造分野、都市木造に係る比較的大規模)

# 最近の講演 過去(2000年以降)⇒現在⇒数年先？

～10年前

なぜ木造か？  
世界の木造の紹介  
木造建築の可能性  
CLTの可能性

～ 最近

建物の分類整理/  
木造と混構造

～

将来

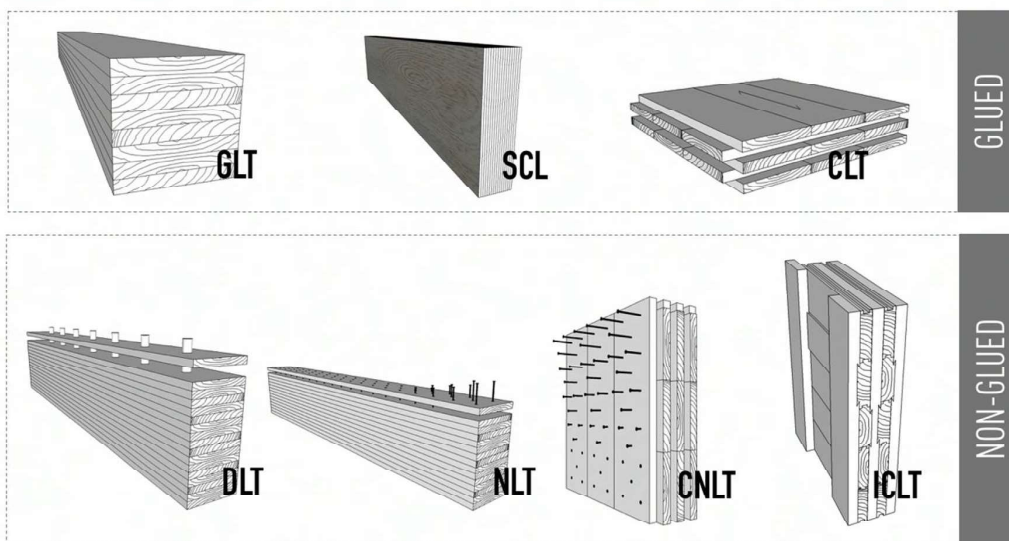
適用範囲拡大  
実施例

CLTパネル工法 設計法 より合理的な設計法へ  
実験の様子 壊れ方 実験から設計法へ  
設計の概念 具体的な設計事例

木造は多様 変化



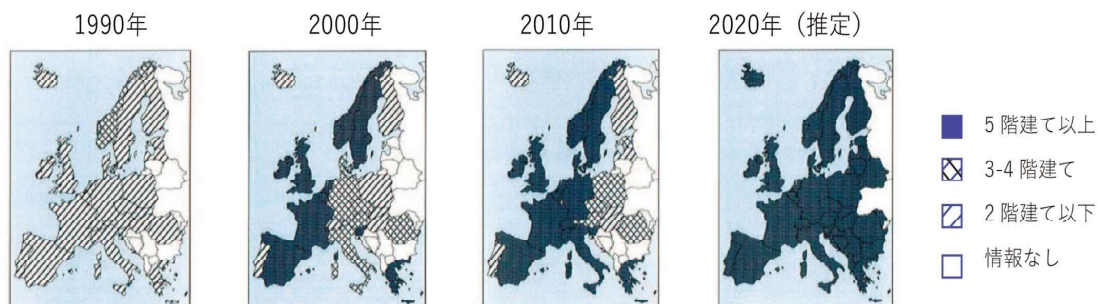
## マスティンバー Mass Timber



Ryan Smith, Associate Professor of Architecture at the University of Utah

Type of Construction	Height	# of Stories	Exposed Mass Timber	Sprinklers	Primary Frame FRR	Floor FRR	Stair Tower	Concealed Spaces
IV-HT <i>(Existing)</i>	85'	4-6	Fully Exposed	Yes	NR	HT	Mass Timber	Not Permitted
IV-C <i>Proposed</i>	85'	4-9	Fully Exposed	Yes	2 hours	2 hours	Mass Timber	Permitted
IV-B <i>Proposed</i>	180'	6-12	Partially Exposed	Yes	2 hours	2 hours	Mass Timber	Permitted
IV-A <i>Proposed</i>	270'	9-18	Fully Protected	Yes	3 hours	2 hours	Noncombustible	Permitted

ヨーロッパ アメリカ 18階建てまで可能に！



Östman B, Mikkola E, Stein R, Frangi A, König J, Dhima D, Hakkarainen T, Bregulla J. Fire safety in timber buildings, Technical guideline for Europe, 210 pages. SP Technical Research Institute of Sweden, SP Report 2010:19.



10年位前から つい最近まで





Timber design and Technology

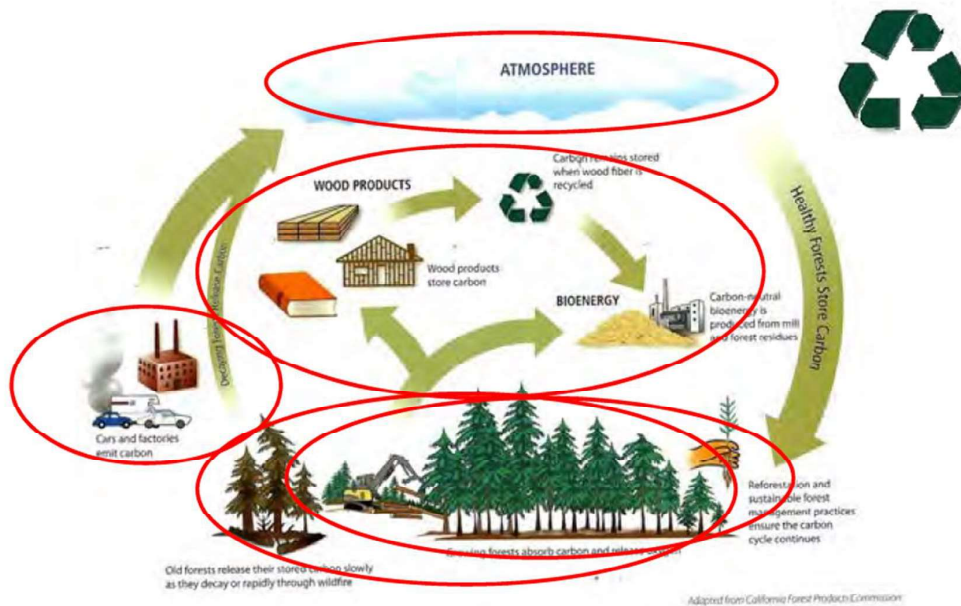
カナダ バンクーバー 18F  
ノルウェー 18F



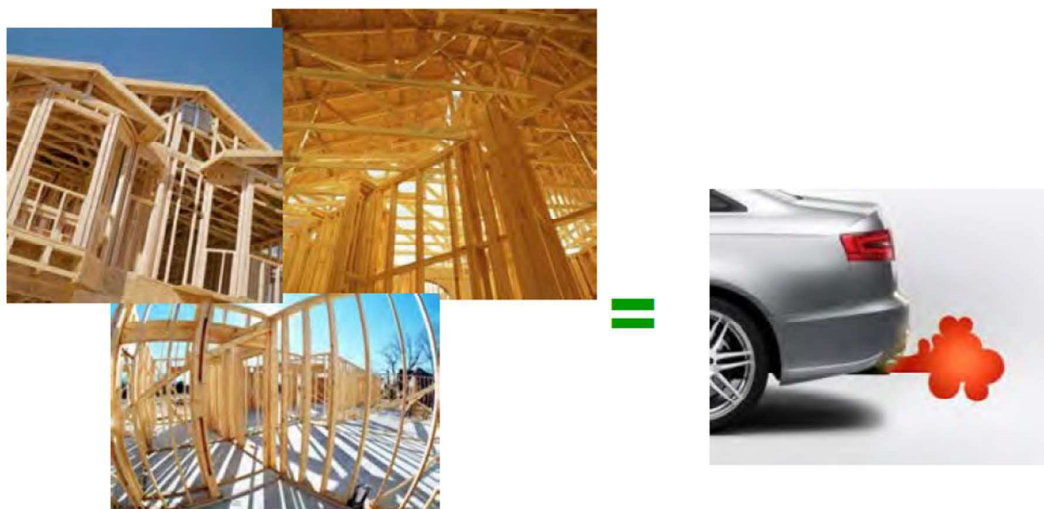
10年位前から つい最近まで

オーストリア ウィーン24F

## The Story of Wood – Wood Carbon Cycle



# Climate Change: The Role of CO<sub>2</sub>

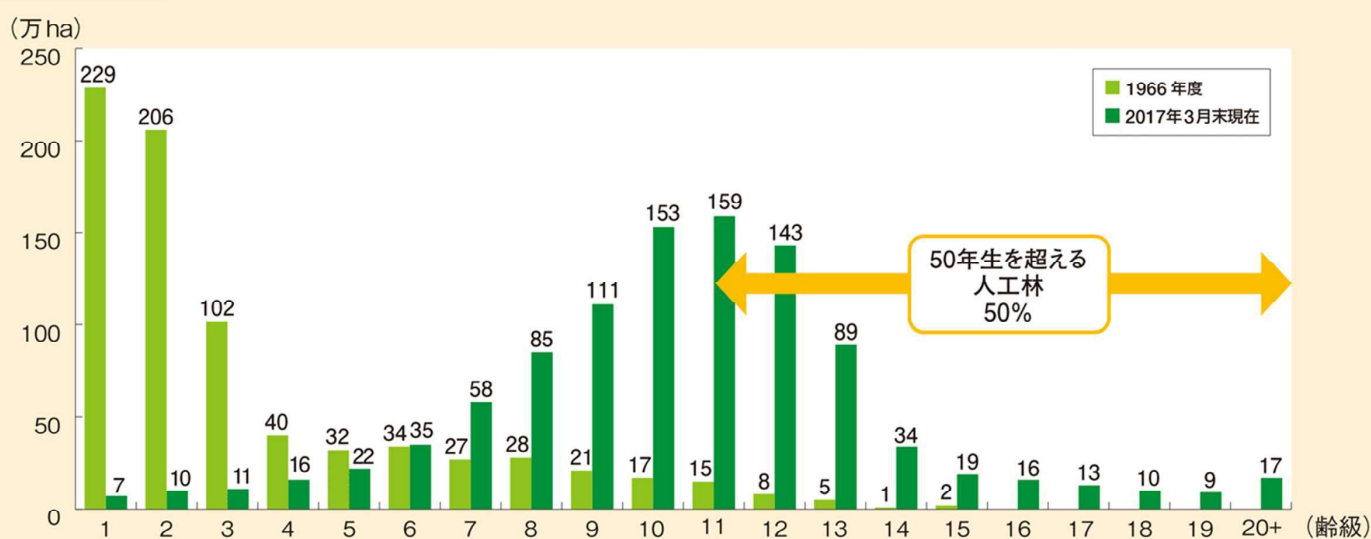


2,400 sf home = 32 m<sup>3</sup> structural wood = 29 metric tons CO<sub>2</sub> = 5.7 passenger annual emissions

Source: FP Innovations

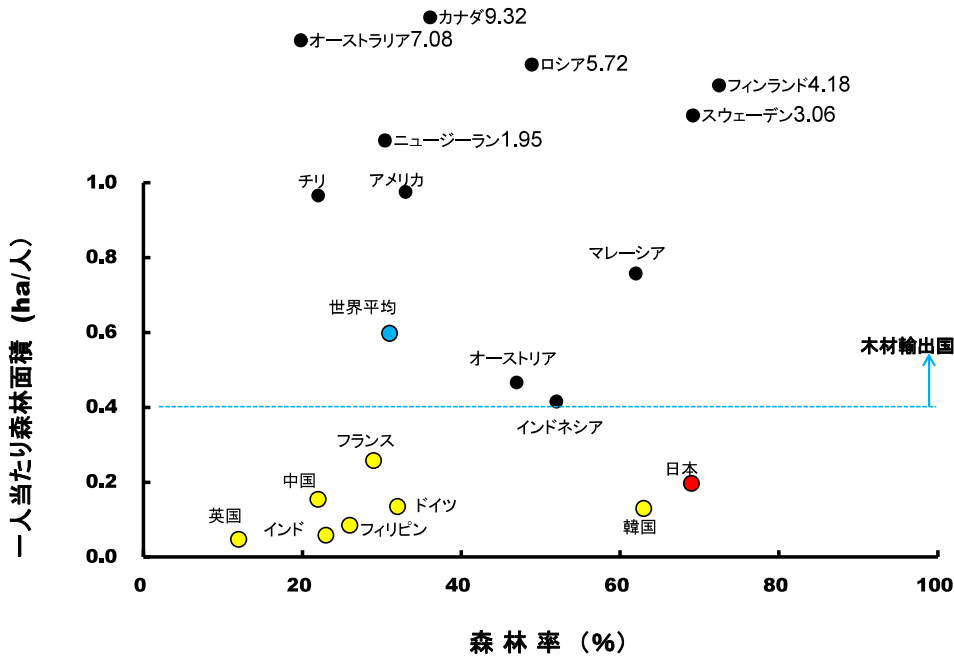
12

## 資料 I - 1 人工林の齢級構成の変化



注：齢級は、林齢を5年の幅でくくった単位。苗木を植栽した年を1年生として、1～5年生を「1 齢級」と数える。  
 資料：林野庁「森林資源の現況」（平成29（2017）年3月31日現在）、林野庁「日本の森林資源」（昭和43（1968）年4月）

[https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/R2hakusyo\\_h/all/chap1\\_1\\_1.html](https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/R2hakusyo_h/all/chap1_1_1.html)



森林に囲まれた国ではあるが、資源として豊富かは疑問に思う一面もある。

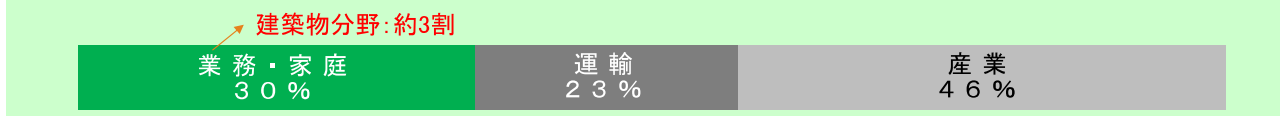
(「森林・林業統計要覧2011」より作成)

## 改正建築物省エネ法等の背景・必要性、目標・効果

### 背景・必要性

2050年カーボンニュートラル、2030年度温室効果ガス46%削減(2013年度比)の実現に向け、2021年10月、地球温暖化対策等の削減目標を強化

エネルギー消費の約3割を占める建築物分野での省エネ対策を加速  
 <エネルギー消費の割合> (2019年度)



木材需要の約4割を占める建築物分野での木材利用を促進  
 <木材需要の割合> (2020年度)



- 「エネルギー基本計画」(2021年10月22日閣議決定) ※
- 2050年に住宅・建築物のストック平均でZEH・ZEB基準の水準の省エネルギー性能が確保されていることを目指す。
- 建築物省エネ法を改正し、省エネルギー基準適合義務の対象外である住宅及び小規模建築物の省エネルギー基準への適合を2025年度までに義務化するとともに、2030年度以降新築される住宅・建築物について、ZEH・ZEB基準の水準の省エネルギー性能の確保を目指し、統合的な誘導基準・住宅トップランナー基準の引上げ、省エネルギー基準の段階的な水準の引上げを遅くとも2030年度までに実施する。

※「地球温暖化対策計画」(2021年10月22日閣議決定)にも同様の記載あり

- 「成長戦略フォローアップ」(2021年6月18日閣議決定)
- 建築基準法令について、木材利用の推進、既存建築物の有効活用に向け、2021年中に基準の合理化等を検討し、2022年から所要の制度的措置を講ずる。

【2050年】  
ストック平均でZEH・ZEB  
(ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス/ビル)  
水準の省エネ性能の確保  
を目指す

【2030年】  
新築について  
ZEH・ZEB水準の  
省エネ性能の確保を目指す

抜本的な取組の強化が  
必要不可欠

## 目標・効果

建築物分野の省エネ対策の徹底、吸収源対策としての木材利用拡大等を通じ、脱炭素社会の実現に寄与  
・2013年度からの対策の進捗により、住宅・建築物に係るエネルギー消費量を約889万kL削減(2030年度)

## 改正概要

- 木造建築物に係る建築確認の対象は、2階建て以上又は延べ面積200㎡超の建築物に見直され、建築確認検査の審査省略については平家かつ延べ面積200㎡以下の建築物が対象となる。
- 結果的に建築確認及び審査の対象は非木造と統一化され、省エネ基準の審査対象も同一の規模となる。

### <木造建築物に係る審査・検査の対象>

【施行日：公布の日から3年以内】

現行

	建築確認	構造等の安全性審査
		都市計画区域 《内》
都市計画区域 《外》	階数3以上又は延べ面積500㎡超	

改正

※非木造と統一化

建築確認	構造等の安全性・省エネ審査
	全ての建築物
階数2以上又は 延べ面積200㎡超	

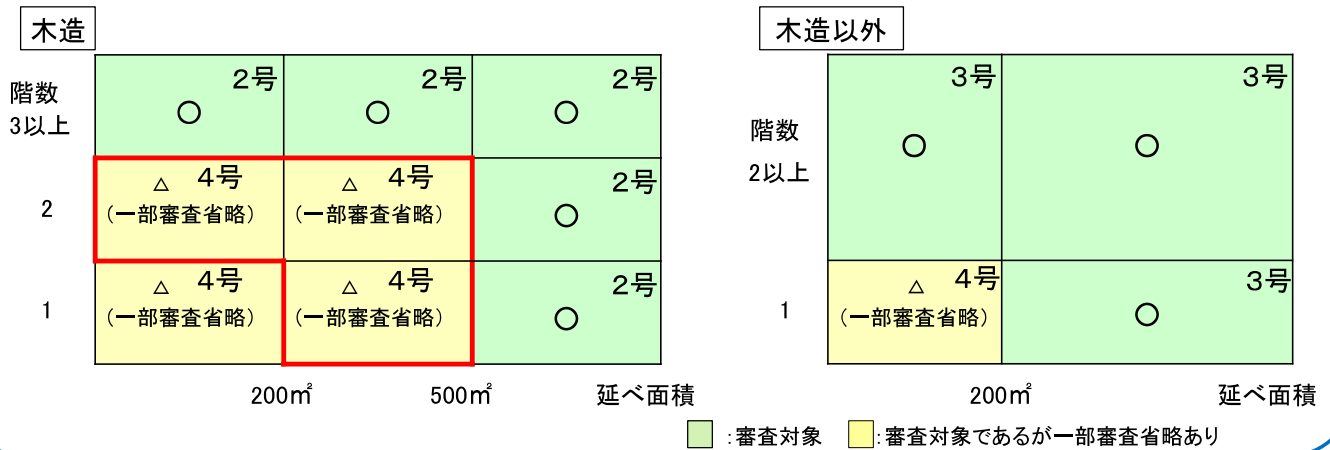


# 建築確認審査の対象となる建築物の規模 (建築基準法第6条第1項)

●都市計画区域、準都市計画区域、準景観地区等内 2025年4月

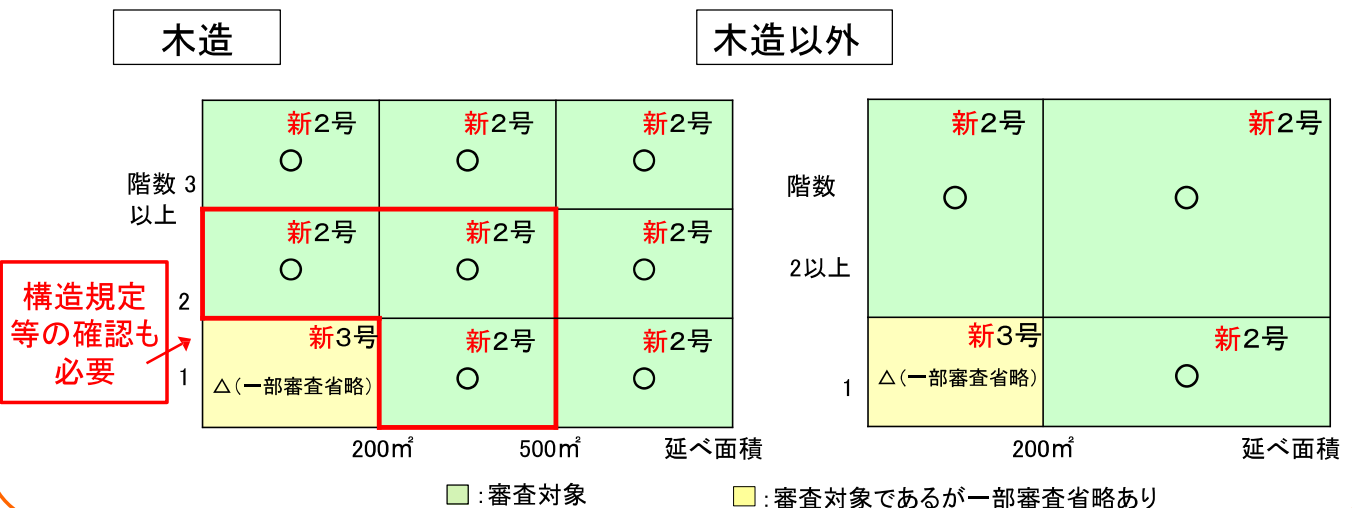
## 改正前

階数2以下で延べ面積500㎡以下の木造建築物は、建築士が設計・工事監理を行った場合には審査省略の対象



## 改正後

平家かつ延べ面積200㎡以下の建築物以外の建築物は、構造によらず、構造規定等の審査が必要に (省エネ基準の審査対象も同一の規模)





## 改正概要

- 木造建築物で構造計算が必要となる規模を引下げ(対象を拡大)、構造安全性を確保

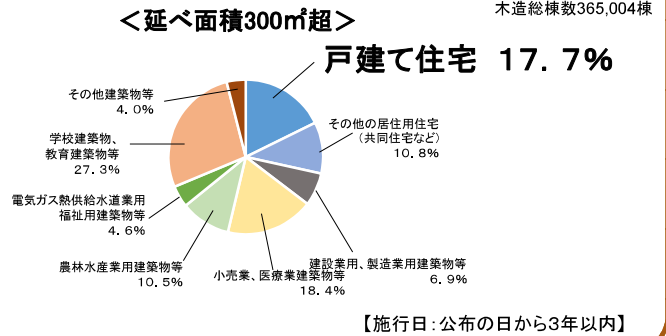
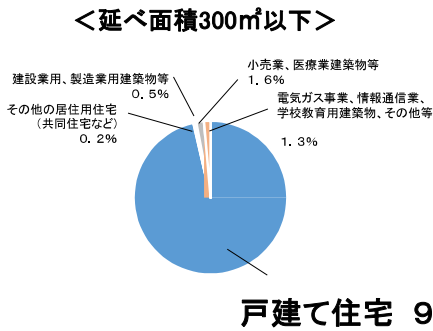
現行

2階以下の木造建築物で構造計算が必要となる規模は、延べ面積500㎡超

改正

延べ面積300㎡超

【参考】木造建築物の用途分類(延べ面積別)



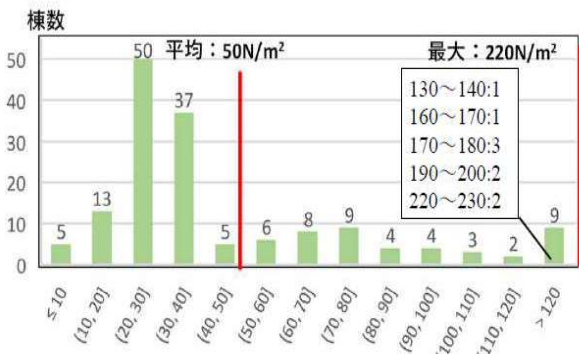
## 省エネ性能を有する木造建物の付加荷重に関する調査研究

ZEH150棟調査結果の概要(2022年AIJ大会梗概より)

太陽光パネルは純増

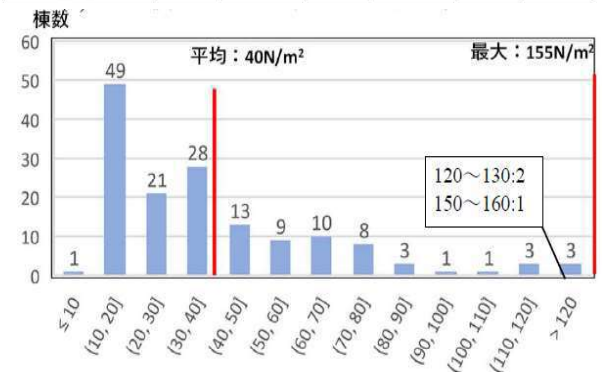
(1) 天井断熱材

U <sub>a</sub> 値	床面積あたりの天井断熱荷重(N/m <sup>2</sup> )					
	平均	最小	最大	標準偏差(σ)	平均+σ	平均+2σ
U <sub>a</sub> 値≤0.4	70	20	220	51	121	172
0.4<U <sub>a</sub> 値≤0.6	40	20	110	20	60	80
全体	50	20	220	42	92	134



(2) 外壁断熱材

U <sub>a</sub> 値	床面積あたりの外壁断熱荷重(N/m <sup>2</sup> )					
	平均	最小	最大	標準偏差(σ)	平均+σ	平均+2σ
U <sub>a</sub> 値≤0.4	60	20	160	30	90	121
0.4<U <sub>a</sub> 値≤0.6	30	10	90	16	46	63
全体	40	10	160	28	68	95



## 木造建築物の仕様の実況に応じた壁量基準等の見直し

### 現状・改正主旨

- 現行の壁量基準・柱の小径の基準では、「軽い屋根」「重い屋根」の区分に応じて必要壁量・柱の小径を算定。  
一方、木造建築物の仕様は多様化しており、この区分では適切に必要な壁量や必要な柱の小径が算定できないおそれ。
- 特に、より高い省エネ性能のニーズが高まる中、断熱材の増加や階高の引き上げ、トリプルガラスサッシ、太陽光発電設備等が設置される場合には、従来に比べて重量が大きく、地震動等に対する影響に配慮が必要。
- このため、木造建築物の仕様の実況に応じて必要壁量・柱の小径を算定できるよう見直す。  
(建築基準法施行令等を改正し、令和7年4月の施行を予定)

### 壁量基準の見直し

- 仕様の実況に応じた必要壁量の算定方法への見直し  
現行: 「軽い屋根」「重い屋根」の区分により必要壁量を算定  
⇒ 見直し: 建築物の荷重の実態に応じて、算定式により、必要壁量を算定
- 存在壁量に準耐力壁等を考慮可能化  
現行: 存在壁量として、耐力壁のみ考慮  
⇒ 見直し: 存在壁量として、耐力壁に加え、腰壁、垂れ壁等を考慮可能
- 高耐力壁を使用可能化  
現行: 壁倍率は5倍以下まで  
⇒ 見直し: 壁倍率の上限撤廃(壁倍率5倍を超えるものも使用可)
- 構造計算による安全性確認の合理化  
現行: 構造計算による場合も壁量計算が必要  
⇒ 見直し: 構造計算による場合は壁量計算は不要

### 柱の小径の基準の見直し

- 仕様の実況に応じた柱の小径の算定方法への見直し  
現行: 階高に対して「軽い屋根」「重い屋根」等の区分に応じて一定の割合を乗じて算定  
⇒ 見直し: 建築物の荷重の実態に応じて、算定式により、  
・ 柱の小径を算定  
又は、  
・ 小径別の柱の負担可能な床面積を算定

### 設計支援ツールの整備

- 住宅の諸元※を入力すれば、必要壁量、柱の小径や柱の負担可能な床面積を容易に算定できる設計支援ツールを整備  
(※諸元: 階高、床面積、屋根・外壁の仕様、太陽光発電設備等の有無等)

19

区分	想定荷重(kg/m <sup>2</sup> )					
	壁量計算想定	品確法 等級1相当	非住宅 (平均)	ZEH (平均)	耐火 (平均)	
必要な壁量						
平屋	重量(kg)	108	142.5	215.0	267.5	292.1
	Co	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Ai	1	1	1.0	1.0	1.0
	地震力(kg)	21.6	28.5	43	53.5	58.4
	必要な壁量(cm)	11	15	22	27	30
	割増率		136%	200%	245%	273%
2階建ての2階	2階重量(Kg)	108	142.5	215.0	267.5	292.1
	Co	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Ai	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
	地震力(kg)	30.24	39.9	60.2	74.9	81.8
	必要な壁量(cm)	15	20	31	38	42
	割増率		133%	207%	253%	280%
2階建ての1階	1階重量(kg)	170	216	460.0	342.8	548.4
	総合重量(kg)	278	358.5	675.0	610.3	840.5
	Co	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Ai	1	1	1	1	1
	地震力(kg)	55.6	71.7	135.0	122.1	168.1
	必要な壁量(cm)	29	37	69	63	86
割増率		128%	238%	217%	297%	

【Ⅱ 2. (1) 必要壁量の基準の見直し 関連】  
仕様の状況に応じた必要壁量の算定方法への見直し

見込み事項

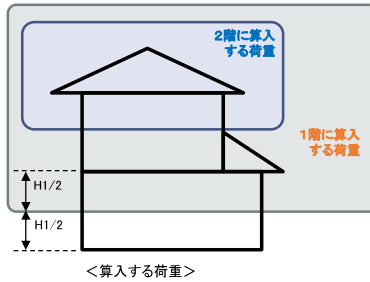
- 建築物の荷重の実態に応じて、算定式により、必要壁量を算定(いわゆる「軽い屋根」、「重い屋根」は廃止)
- 特定の仕様等の組合せを確認することで、必要壁量を容易に把握できる試算例(早見表)を整備(P.52参照)
- 諸元を入力することで、必要壁量を容易に算定できる表計算ツールを整備(P.53参照)

<算定式(床面積あたりの必要な壁量)>

$$L_w = (A_i \cdot C_0 \cdot \sum w_i) / (0.0196 \cdot A_{fi})$$

- $L_w$  : 床面積あたりの必要な壁量 (cm/m<sup>2</sup>)  
 $A_i$  : 層せん断力分布係数  
 $A_i = 1 + \{ (1/\sqrt{\alpha_i}) - \alpha_i \} \times 2T / (1+3T)$   
 固有周期  $T = 0.03h$  (秒)  
 $\alpha_i$  : 建築物の  $A_i$  を算出しようとする高さの部分が支える部分の固定荷重と積載荷重との和を当該建築物の地上部分の固定荷重と積載荷重との和で除した数値  
 $h$  : 建築物の高さ (m)  
 $C_0$  : 標準せん断力係数 0.2とする。  
 ※令第88条第2項の規定により指定した区域の場合  
 は0.3  
 $\sum w_i$  : 当該階が地震時に負担する固定荷重と積載荷重の和 (kN)  
 $A_{fi}$  : 当該階の床面積 (m<sup>2</sup>)

<荷重(Wi)算定のイメージ>



$$(W2-2) = (G1+D1+D2) \times Af2 + 0.5 \times (G2+G3+D3+D4) \times Af2$$

$$(W2-1) = (A_{f1}-A_{f2}) \times (G1+D1+D2) + 0.5 \times (G2+G3+D3+D4) \times A_{f2} + 0.5 \times (G2+G3+D3+D4) \times A_{f1} + (G4+P1) \times A_{f2} + (W2-2)$$

- Af1: 1階面積 (m<sup>2</sup>)
  - Af2: 2階面積 (m<sup>2</sup>)
  - G1: 屋根荷重 (kN/m<sup>2</sup>)
  - G2: 外壁荷重 (kN/m<sup>2</sup>)
  - G3: 内壁荷重 (kN/m<sup>2</sup>)
  - G4: 床荷重 (kN/m<sup>2</sup>)
  - P1: 積載荷重 (kN/m<sup>2</sup>)
  - D1: 天井(屋根)断熱材荷重 (kN/m<sup>2</sup>)
  - D2: 太陽光発電設備等荷重 (kN/m<sup>2</sup>)
  - D3: 外壁断熱材荷重 (kN/m<sup>2</sup>)
  - D4: 高断熱窓荷重 (kN/m<sup>2</sup>)
  - W2-1: 2階建の1階の荷重 (kN)
  - W2-2: 2階建の2階の荷重 (kN)
- ※在来軸組構法の場合

21

自動保存 2023年11月30日 物件名 ●●邸新築工事

Yu Gothic 11 A' A'

貼り付け B I U 設定

グループボード フォント 配置

AI24

項目	入力欄
2階階高 (m)	2.810
1階階高 (m)	2.810
標準せん断力係数 $C_0$	0.2
2階床面積 (m <sup>2</sup> )	50.25
1階床面積 (m <sup>2</sup> )	50.25
屋根の仕様	スレート屋根
外壁の仕様	サイディング
太陽光発電設備等 (N/m <sup>2</sup> )	なし(0)
天井断熱材 (N/m <sup>2</sup> )	100 (初期値)
外壁断熱材 (N/m <sup>2</sup> )	70 (初期値)

※1: 固定荷重・積載荷重の根拠はこちら。  
 ※2: 屋根面積に対しての均し荷重として算定される。

項目	入力欄
2階階高 (m)	2.810
1階階高 (m)	2.810
標準せん断力係数 $C_0$	0.2
2階床面積 (m <sup>2</sup> )	50.25
1階床面積 (m <sup>2</sup> )	50.25
屋根の仕様	スレート屋根
外壁の仕様	サイディング
太陽光発電設備等 (N/m <sup>2</sup> )	なし(0)
天井断熱材 (N/m <sup>2</sup> )	100 (初期値)
外壁断熱材 (N/m <sup>2</sup> )	70 (初期値)

※1: 固定荷重・積載荷重の根拠はこちら。  
 ※2: 屋根面積に対しての均し荷重として算定される。

【Ⅱ 2. (2) 存在する壁量の算定の基準の見直し 関連】  
準耐力壁等の取扱いについて

見込み事項

- 準耐力壁等については、基本的に、**存在壁量に「算入できる」ものとして取り扱う**  
※必要壁量の1/2を超えて準耐力壁等を壁量に算入する場合は、柱の折損等の脆性的な破壊の生じないことを確認する必要
- 準耐力壁等の壁量が少なく、かつ準耐力壁等の壁倍率が小さい場合は、**壁配置のバランスの確認(四分割法)、柱頭・柱脚の接合方法の確認(N値計算法等)において準耐力壁等の影響は考慮しない**

【準耐力壁等の存在壁量への算入】

準耐力壁等の壁量	壁量に算入しない場合	壁量に算入する場合	
		必要壁量の1/2以下(注1)	必要壁量の1/2超(注1)
存在壁量の算定		<p>準耐力壁等を<b>算入できる</b></p>	<p>準耐力壁等を<b>算入できる</b> ※柱の折損等の脆性的な破壊の生じないことが確認された場合に限る。</p>
四分割法	耐力壁のみで検証	<p><b>耐力壁のみで検証</b> (準耐力壁等は算入せずに検証)</p>	<p><b>準耐力壁等を含めて検証</b> ※存在壁量に算入した準耐力壁等が対象</p>
柱頭・柱脚の接合部		<p><b>耐力壁のみで検証</b> (準耐力壁等は壁倍率0として検証)</p> <p>※存在壁量に算入した準耐力壁等のうち、壁倍率1.5倍超(注2)のものは当該準耐力壁等の壁倍率で検証</p>	<p><b>準耐力壁等を含めて検証</b> ※存在壁量に算入した準耐力壁等が対象 (準耐力壁等の壁倍率1.5倍以下も対象)</p>

(注1) 準耐力壁等と必要壁量の比較は、各階、各方向別に行う。いずれかで必要壁量の1/2を超える場合には、各階、各方向ともに1/2を超えるものとして検証。  
(注2) 複数の準耐力壁等を併用する場合は壁倍率の合計で判断し、耐力壁と準耐力壁等を併用する場合は準耐力壁等の壁倍率で判断。

【Ⅱ 2. (2) 存在する壁量の算定の基準の見直し 関連】  
準耐力壁等の仕様・倍率

見込み事項

- 準耐力壁等(腰壁・垂れ壁を含む)の仕様・倍率については、品確法※と同様に規定

※日本住宅性能表示基準・評価方法基準(平成13年国土交通省告示第1347号 第5 1-1(3)ホ①表1)

	準耐力壁	垂れ壁・腰壁
材料	面材・木ずり等	面材・木ずり等
くぎ打ち	柱・間柱のみにくぎ打ち	柱・間柱のみにくぎ打ち
幅	90cm以上	一続きで90cm以上かつ2m以下
高さ	一続きで横架材間内法寸法の80%以上	一続きで36cm以上
その他		両側に耐力壁または準耐力壁があること
壁倍率	$\text{面材の準耐力壁等の壁倍率} = \text{材料の基準倍率} \times 0.6 \times \frac{\text{面材の高さの合計}}{\text{横架材間内法寸法}}$	$\text{木ずりの準耐力壁等の壁倍率} = 0.5 \times \frac{\text{木ずりの高さの合計}}{\text{横架材間内法寸法}}$



## 高い耐力を有する壁の壁倍率の上限の見直し

高い耐力を有する壁に係る壁倍率の上限を引き上げ、5倍を超える倍率を設定できる。

ただし、当面の間、高い耐力を有する壁に係る壁の周囲へ与える影響を考慮し、壁倍率の上限は7倍とすることとする。

なお、高耐力の壁を用いる建築物などの場合には、鉛直荷重に対して十分な耐力を横架材が有していることに加えて、水平力により上部構造に生じる引張力に対して十分な耐力を基礎が有するよう設計上配慮することが望ましい。

→ いずれ仕様規定的なものが解説書等に示される予定

## ここまで使えるCLT — 建築基準法の関連告示私の印象 —

### • やっと

ここまでできるようになった。

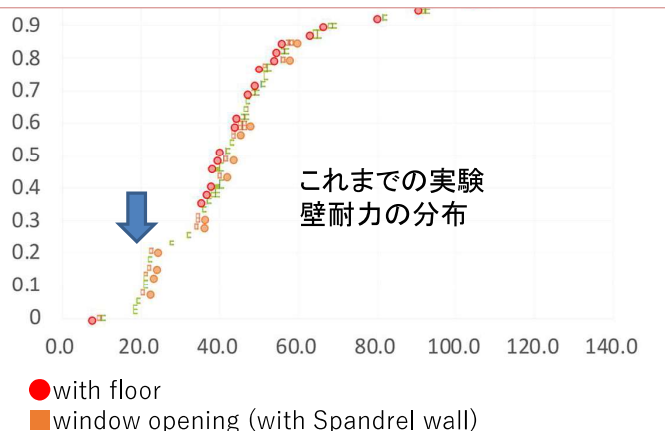
### • まだまだ

CLTでできることがたくさんある。

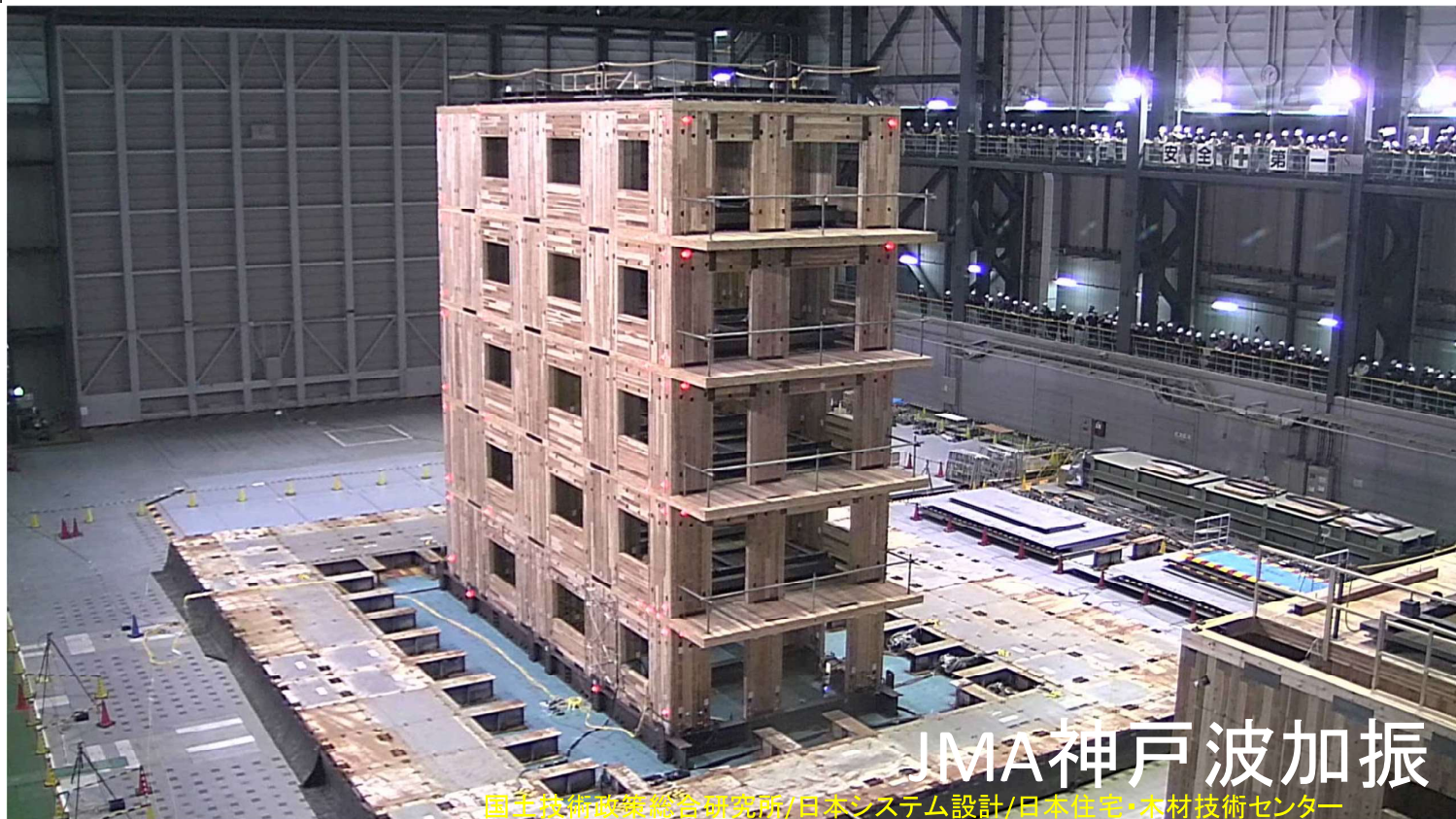
### • 海外の事例



簡単な方法は安全率を高く  
複雑なモデルは複雑なまま解かないといけない！



CLT壁のせん断性能実力は 40kN/mはある



平成26年度震動台実験結果

## 試験体A 1層目脚部

JMA神戸100% 3方向加振後：CLT壁パネルの圧縮破壊



強度

平行方向 17.7N/mm<sup>2</sup>

直交方向(めりこみ) 6.0N/mm<sup>2</sup>

ヤング係数

$E_{90} = E_0/15$   $1/15 = 6.7\%$

## 日本でなぜ海外の木造ができないか

- 木材の適材適所を許してくれない  
木でなんでもできている人 ⇒ 無理をしたい ⇒ コスト・技術的に無理  
木ではできないと思っている人 ⇒ すべて木以外になる？
- 慎重さ、合議制を重んじる  
ルールをまずはつくる必要あり
- 外力(地震、火災ともに)が異なる  
海外の高層建築は低層の延長が多い印象
- 海外の人が日本で気にしていること  
高温多湿

## 日本は木材を正しく理解できているのか！？

正しく理解する/正しい理解を進める  
そして普及を進める  
将来、負の遺産にならないように

- もっともっと木材のことを正確に知っていこう
- 多くの情報が手に入る フェイクもある？(間違ったことを信じている)
- 木材を語る時 は 極端に肯定、極端に否定することも



# 構造 機能性(常時)/地震/風/ほか(非常時)

- 地震被害 大 不安／不信
- 土砂災害 大 不安／不信
- 都市火災 大 不安／不信
- 津波被害 大 不安／不信

## 技術を持って制する

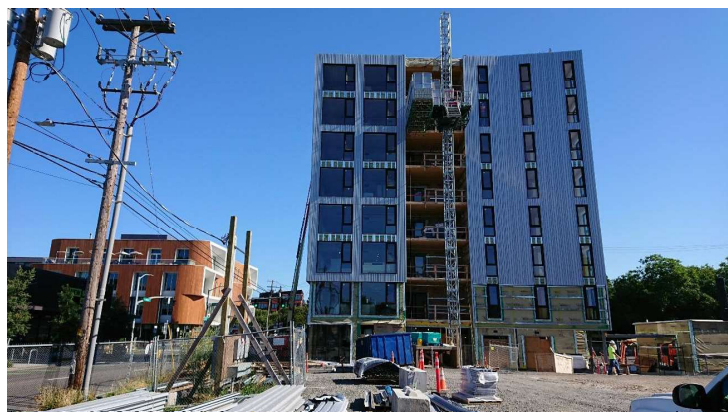
防耐火 Fire science

地震 Seismic Engineering

他構造+木 木+ダンパー なぜ反対？

耐久性 木材を使う人は神話的？

海外の研究者、設計者が心配しているのは温湿度の環境耐久性だったりする。



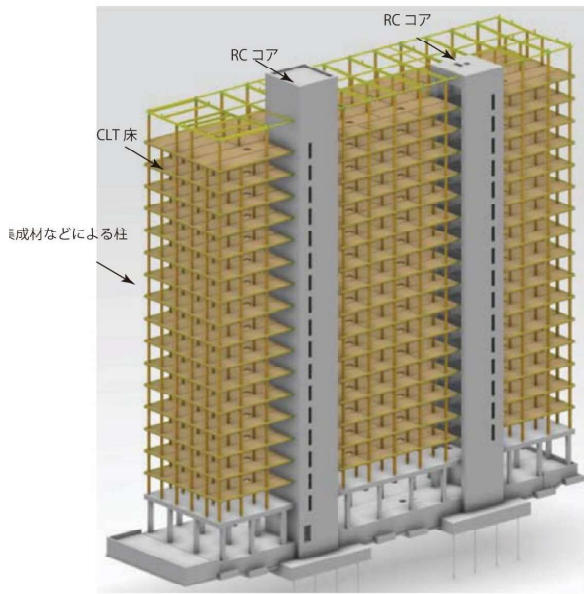
軸力を支える材料は  
集成材

床 CLT

地震力 鉄骨造







カナダ18階建て  
 水平力負担はRC造コア  
 鉛直力は集成材/ 床はCLT  
 フラットスラブ/ 柱同士を接合し、床を介さ  
 ずに鉛直荷重を伝達

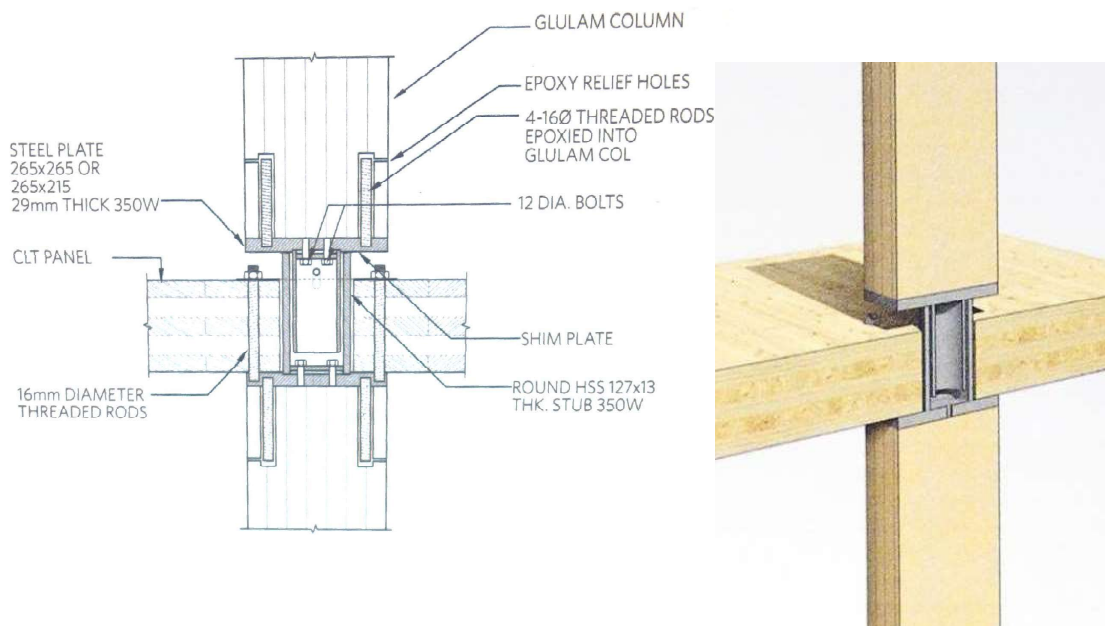


<http://www.archdaily.com/787673/construction-of-the-worlds-tallest-timber-tower-is-underway-in-vancouver>



<http://www.sciencemag.org/news/2016/09/would-you-live-wooden-skyscraper>

## BROCK-COMMONS (UBC)



柱相互の接合部断面図

## 木材を知った結果として、6階建て以上の建築物 これから

- 新しい木造建築物は、
  - いわゆる木造建築ではないかもしれない。
  - すべての部材が木材ではないかもしれない！
  - 逆に、木造にすると“あらわし”で用いられないかもしれない。
  - ……
- つまり、これまでの木造とは違う！これまでと同じ観念で物事を考えているうちは、いつまでたっても建てられないかもしれない。
- 新たな思想、設計・供給体制、そして科学的データをもって建てる新たな「木をつかった建築物」
- **それでいいか？** もちろんこれまでの木造は継続して。ただ、継続だけでは木材利用を加速化することは無理



### 木材を使った建築！



兵庫林業会館5階建て

### 新しい木質材料を活用した 混構造建築物の設計・施工技術の開発

研究期間：平成29年度～平成33年度

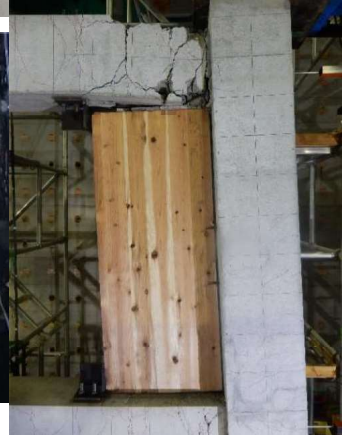
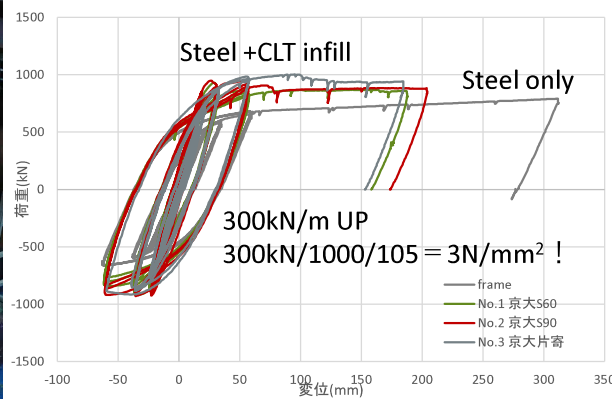
国土交通省



[https://www.pref.miyazaki.lg.jp/somu-bosai/kense/soshikiannai/shinchoku\\_main.html](https://www.pref.miyazaki.lg.jp/somu-bosai/kense/soshikiannai/shinchoku_main.html)

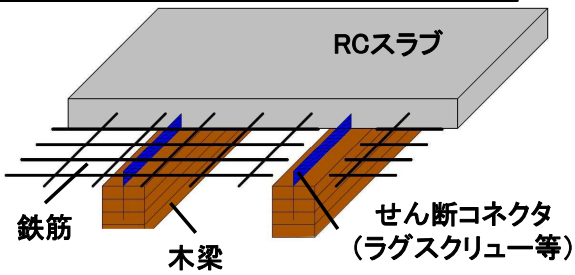
宮崎県防災拠点庁舎 メガストラクチャーと木造





## 要素技術の設計法も整備

### TCC(Timber Concrete Composite)床版



- メリット
- 木材は軽量
  - ・地震時の応答挙動が減少
- RCスラブ
- ・防音性、耐火性

TCC床版の性能→接合部のせ

加力スパン:  
1200mm



支持スパン:  
5700mm

木質系  
合成ばりの設計法

AJ 設計規準

# 木造・木質構造のこれから

海外の事例をみていると、

いまの日本の木造の方向(私見)、

木をみせたい ◎  
 木造・木質構造 △  
 木材の利用方法 ○⇒危なっかしいのもある  
 木材を利用した混構造 ◎

木をみせたい ◎  
 木造・木質構造 ◎⇒木で作るならすべて木で  
 木材の利用方法 △ ⇒無理をしている  
 木材を利用した混構造 × ⇒受け入れない

キーワード:

キーワード:

資源循環材料の有効利用・環境問題 ○  
 適材適所での利用 ○  
 工期短縮 ○ ⇒コストに関連  
 資材としてのコスト △  
 軽量化(杭基礎の簡易化) ○

資源循環材料の有効利用・環境問題 ○  
 適材適所での利用 △  
 工期短縮 ○ ⇒コストとは無関係?  
 資材としてのコスト ×  
 軽量化(杭基礎の簡易化) △

技術は比較的簡単そして法令化  
 問題・課題は社会的背景、感情、人

第一步を踏み出す(個別なら特に)  
 実は数値的根拠資料がない!



Murray Grove 2009 9 story building

世界の展開



10 years later



実は他構造との併用



Company dormitory 2014 3story

日本での展開



10 years later



2024

日本らしい中層木造  
 の展開を期待・協力

接合部がキー 鋼材などで標準化するのは正解

木造と他構造が明確に分かれている構造(上下ハイブリッド、平面ハイブリッド)は別々の設計体系を組み合わせればいいので比較的簡単

S造+CLT壁、RC造+CLT壁既存の設計法に  
 落とし込む方向