

# はじめよう！中大規模木造

日経BP総研 社会インフラ研究所 上席研究員  
小原 隆

# 普及啓発 ■ 日経アーキテクチュアなどで発信



2016年11月11日、東京・江東区の木材会館で「木材活用フォーラム2016」が開催された。会場では、「中高層建築への木材利用促進の可能性について検討する研究会」の活動報告を兼ねて4つのセッションを行い、多くの聴講者を集めた。「セッション3」では「中大規模木造を実現するファイナンスの実態」について報告と議論を行った。

## ■ イベント「木材活用フォーラム」での講演・パネルディスカッション



(写真：栗田一郎)



## ■ 「日経アーキテクチュア」ウェブサイトの「木材活用最前線」での発信

東武東上線から盛岡線まで、東武新幹線「はくしゅう」が通ると、盛岡駅は東北本線に接続する。盛岡市は約10万人、盛岡市の人口は約3万4000人。盛岡中央駅の西側、10.7haの公有地は、2012年6月に「オカールプラザ」が建築し、2012年6月に竣工した。以降、公民連携の先駆事例として全国から視察が相次いでいる。



JR盛岡中央駅から西に1区画進むと、オカールプロジェクトの地区に入る (写真：井上雄)



## ■ 実地研究会の実施

はじめよう！

# 中大規模 木造



林野庁

「KENGO KUMA」INTERVIEW ● 隈研吾/小原 舞+白根野郎建築 社会インフラ研究所 上原真直

# 木造の普及は「気楽な空間」が鍵

国内外で数多くの木造建築を手掛ける建築家の隈研吾氏は、「今や木材利用は世界の常識」と言う。20年以上、木造をつくり続ける隈氏が、その普及に向けて挙げるキーワードは「気楽な空間」。木造を巡る最近の潮流とともに、普及のためのポイントを語ってもらった。

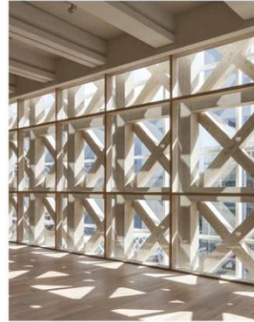


**隈 研吾** 氏  
東京大学教授 | 隈研吾建築都市設計事務所 主宰

## 事例紹介 CASE STUDY\_02-03

耐火 防火 緑化 省エネ 健康 福祉 社会 環境 防災

### 02 大分県立美術館 木構造を街に見せる大規模建築



開放できるガラス水平桁が柱状に並ぶ下層階の上に、木の組み格子が導く。なるガラスの箱が載る。「木質ハイブリッド集成材（木質ハイブリッド集成材）」素材には、120×240mmにして使用した。水平桁のため、耐火被覆がいらず

■大分県立美術館 所在地：大分県大分市 建築家：隈研吾 設計者：隈研吾建築都市設計事務所 施工者：株式会社 藤田建設 構造：木質ハイブリッド集成材（クワマツ）



02



耐火 防火 緑化 省エネ 健康 福祉 社会 環境 防災

### 03 新柏クリニック 患者の心を癒す耐火集成材の木質

東京近郊に建つ透析クリニック。敷地の南に広がる緑の景観を取り込み、「森林浴のできるクリニック」をテーマに設計されている。建物は鉄筋コンクリート造3階建て。目の前の緑を臨む両面全体がガラスの開口とし、2階と3階にある透析室では、1時間耐火の大臣認定を取得している耐火集成材を柱・梁に用いて、樹木が立ち並ぶような木質空間を構成した。ベッドに横たわって長時間の透析治療を受けることも多い患者に、くろさや癒しを与えている。



■新柏クリニック 所在地：千葉県船橋市 主用途：透析施設  
設計者：隈研吾建築都市設計事務所 施工者：大塚建設  
構造：木質ハイブリッド集成材（クワマツ） 耐火性能：耐火1時間

### 13 ST桐町I 密集市街地で準耐火の木造テナントビル



高知市の密集市街地に位置する100㎡あまりの敷地に立つ準耐火木造3階建てのテナントビル。1階に飲食店、2階と3階にオフィスが入る。建物の最高高さを3m以下、かつ軒高を9m以下に抑えることで、45分準耐火構造とした。構造は、CLTと在来工法を組み合わせたもので、燃えしろ設計によってCLTは限りにしている。地震が数層なエリアのため、基礎の負担が小さくて済む木造を、鉄骨造と同等の建設費で実現した。

■ST桐町I 所在地：高知県高知市 主用途：事務所、飲食店、美容室、エステサロンのほか、設計者：隈研吾建築都市設計事務所 施工者：大塚建設 構造：木質ハイブリッド集成材（クワマツ） 耐火性能：耐火45分



03

稲山 正弘 氏

東京大学大学院農学生命科学研究科  
生物材料科学専攻 木質材料研究室 教授



## “身近な住宅用の中大規模木造は”

2010年10月に公共建築物等木材利用促進法（公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律）が施行されて7年がたちました。以来、本誌を巡る動きは活発化していますが、期待される中大規模木造の普及は、まだ十分ではありません。その要因として指摘されるのが、「コスト」「防火」「構造計算」「納まり」の4つです。

実は、これらの課題を乗り越えることは現状でも可能です。地域の工務店などが中大規模木造をつくることができます。4つの課題をクリアする方法を順に見ていきます。

まず、コストです。中大規模木造は、鉄筋コンクリート（RC）造や鉄骨（S）造よりもコスト高だと言われます。しかし、戸建て住宅の場合、最も安い構造は本造です。一般流通木材をフレットして使う在来木造のシステムが確立しているからです。中高層は困難ですが、3階以下の低層建築物ならば、住宅用の一般流通材を使えば中大規模木造を安価につくることができます。

2つめの課題は、木造としては厳しい防火の規定です。しかし、低層の建物ならば、床面積1000㎡以下ごとに

分棟化、または防火区画を設け耐火防火構造や耐火構造にする必要ありません。実際、大規模木造よりも以下の建物のほうが、市場の規模は大きいです。その辺りをターゲットに化していくといえます。

3つめは、構造計算です。中大規模の構造計算のできる設計事務所が限られます。しかし、前力をいれ、計算ベースの在来木造で設計すれば、日本住宅・木材技術センターが中大規模木造をつくることができます。

4つめは、納まりの問題です。納まりが合わないのが、非常に手間がかかりますが、私が代表理事を務める中大規模木造標準図面が公開されています。誰でもダウンロードでき、その図面を

納まりの標準図面を無料で公地域材に轉らない柔軟な発想

としてつくるのが、納まりが合わない中大規模木造は納まりが標準化されていないが、非常に手間がかかりますが、私が代表理事を務める中大規模木造標準図面が公開されています。誰でもダウンロードでき、その図面を

納まりの標準図面を無料で公地域材に轉らない柔軟な発想としてつくるのが、納まりが合わない中大規模木造は納まりが標準化されていないが、非常に手間がかかりますが、私が代表理事を務める中大規模木造標準図面が公開されています。誰でもダウンロードでき、その図面を

納まりの標準図面を無料で公地域材に轉らない柔軟な発想としてつくるのが、納まりが合わない中大規模木造は納まりが標準化されていないが、非常に手間がかかりますが、私が代表理事を務める中大規模木造標準図面が公開されています。誰でもダウンロードでき、その図面を

納まりの標準図面を無料で公地域材に轉らない柔軟な発想としてつくるのが、納まりが合わない中大規模木造は納まりが標準化されていないが、非常に手間がかかりますが、私が代表理事を務める中大規模木造標準図面が公開されています。誰でもダウンロードでき、その図面を

納まりの標準図面を無料で公地域材に轉らない柔軟な発想としてつくるのが、納まりが合わない中大規模木造は納まりが標準化されていないが、非常に手間がかかりますが、私が代表理事を務める中大規模木造標準図面が公開されています。誰でもダウンロードでき、その図面を

納まりの標準図面を無料で公地域材に轉らない柔軟な発想としてつくるのが、納まりが合わない中大規模木造は納まりが標準化されていないが、非常に手間がかかりますが、私が代表理事を務める中大規模木造標準図面が公開されています。誰でもダウンロードでき、その図面を

納まりの標準図面を無料で公地域材に轉らない柔軟な発想としてつくるのが、納まりが合わない中大規模木造は納まりが標準化されていないが、非常に手間がかかりますが、私が代表理事を務める中大規模木造標準図面が公開されています。誰でもダウンロードでき、その図面を

納まりの標準図面を無料で公地域材に轉らない柔軟な発想としてつくるのが、納まりが合わない中大規模木造は納まりが標準化されていないが、非常に手間がかかりますが、私が代表理事を務める中大規模木造標準図面が公開されています。誰でもダウンロードでき、その図面を

## 実務に役立つノウハウ

中大規模木造建築物の設計に役立つ主な資料

目録	冊子・報告書など	発行・販売	概要
全般	平成29年度 ことまでできる「木造建築のすすめ」	（一社）木を活かす建築推進協議会	資料の活用に基づき、建物の用途ごとに適用される要件など、多数の事例とともに分かりやすく解説した冊子。A4B48ページ、66円（税込）
防火	建築物の防火・耐火設計マニュアル 大規模木造を中心として	（一財）日本建築センター	2016年の防火・耐火建築基準法改正を受けてまとめられた、大規模木造の合理的な防火・耐火設計の技術指針マニュアル。A4B296ページ
防火	建築物の防火避難規定の解説 2016	日本建築行政会議	建築法規の解説
防火	内装木質化ハンドブック ～内装制限を踏みとく～	木材・倉庫情報館	内装木質化の解説
防火	中大規模木造建築物の構造設計の手引き	稲山正弘	構造設計の手引き
構造	木造軸組工法住宅の許容力算定設計（2017年版）	（公財）日本住宅・木材技術センター	木造住宅の許容力算定設計
構造	2016年版 木造ラーメンの許容力算定設計の手引き	（公財）日本住宅・木材技術センター	木造住宅の許容力算定設計
構造	2016年版 木造ラーメンの許容力算定設計の手引き 設計例	（公財）日本住宅・木材技術センター	木造住宅の許容力算定設計
構造	木質高層建築物の構造設計の手引き	（公財）日本住宅・木材技術センター	木質高層建築物の構造設計
構造	集成材建築物設計の手引き	日本集成材工業協同組合	集成材建築物設計
CLT	2016年版 CLTを用いた建築物の設計施工マニュアル	（公財）日本住宅・木材技術センター	CLT建築物設計
CLT	2016年公表・発行 CLT関連各等解説書	（公財）日本住宅・木材技術センター	CLT建築物設計

目録	冊子・報告書など	発行・販売	概要
全般	木造計画・設計基準の資料 平成29年版	国土交通省大臣官庁審判官室	木造建築の技術指針
防火	木の学校づくり 一水造3階建て校舎の手引き	文部科学省	木造住宅の設計
防火	木造耐火建築物の整備手法について	国土交通省大臣官庁審判官室	木造住宅の設計
地域材	地域材活用の中大規模木造建築物 実現の手引き（平成28年3月版）	（一社）木を活かす建築推進協議会	地域材活用
耐久	木造建築物の耐久性向上のポイント（設計編）	（一社）木を活かす建築推進協議会	木造住宅の設計
木材	建築物における木材の現しの手引き	（一社）木質加工・製材協会	木材製材
CLT	科学的データによる木材・木造建築物のQ&A	木構造興業株式会社	木材製材
CLT	各種技術資料	（一社）日本CLT協会	CLT製材
CLT	CLTを活用した先駆的な建築物の建設等支援事業 報告書	（公財）日本住宅・木材技術センター	CLT建築物設計

## パネルディスカッション 木材活用フォーラム2017

## 普及に向け動き始めた中大規模木造

### パネルディスカッション 01 低層非住宅を木造化するには？

【パネリスト】  
 東京大学大学院農学生命科学研究科 生物材料科学専攻 木質材料研究室 教授  
**稲山 正弘 氏**

【パネリスト】  
 三聖地所 構造設計部 兼 デジタルデザイン エンジニア  
**海老澤 渉 氏**

【パネリスト】  
 ナイス 建設事業本部 執行役員 木構造事業部 部長  
**遠藤 雅宏 氏**

【パネリスト】  
 三聖地所 住宅業務企画部 兼 新事業創造部 CLTユニット 主事  
**柳瀬 拓也 氏**

### パネルディスカッション 02 低層非住宅を木造化するには？

【パネリスト】(五十音順)  
 東京大学大学院農学生命科学研究科 生物材料科学専攻 木質材料研究室 教授 稲山 正弘 氏  
 三聖地所 構造設計部 兼 デジタルデザイン エンジニア 海老澤 渉 氏  
 ナイス 建設事業本部 執行役員 木構造事業部 部長 遠藤 雅宏 氏  
 三聖地所 住宅業務企画部 兼 新事業創造部 CLTユニット 主事 柳瀬 拓也 氏  
 モデレーター 日経BP 社会インフラ研究所 上席研究員 小原 隆 氏

小原・非住宅で最も需要が多い低層建築の木造化が期待されています。その際、材料や工法をどのように考えていけばよいですか。

稲山・材料面においては、できるだけ住宅用の一般流通材を使う点にあります。今、低層非住宅の多くを占める鉄骨S造の設計は、鋼材製品の一覧

が載った「建設用資材ハンドブック」（通称、赤本）などをもとに考え始めます。木造もそれと同じです。製材でも集成材でも、住宅用の一般流通材を用いて、非住宅を設計することが可能です。

工法では、学校校舎のJIS A 3301（木造校舎の構造設計標準）が役に立つでしょう。JISに示された高層力壁と

2017年11月10日、東京都目黒区のホテル雅苑東京において、「木材活用フォーラム2017」（主催：日経BP社）が開催されました。以下の欄では、同フォーラムで開かれた3つのパネルディスカッションの概要を紹介します。

### では木材をどう使う

【パネリスト】  
 デジタルデザイン エンジニア  
**海老澤 渉 氏**

### 木造建築の技術や制度を読み解く

【パネリスト】  
 ナイス 建設事業本部 執行役員 木構造事業部 部長  
**遠藤 雅宏 氏**

【パネリスト】  
 竹中工務店 木造・水質建築事業本部 副部長  
**氏**

【パネリスト】  
 稲設計集団 代表、早稲田大学招聘研究員、NPO法人Team Timberize 副理事長  
**安井 昇 氏**

【パネリスト】  
 モデレーター（各欄とも）  
 日経BP 社会インフラ研究所 上席研究員  
**小原 隆 氏**

空港旅客ターミナル施設」（29ページに掲載）に着目しました。当初、鉄筋コンクリート（RC）造で計画していた施設を検討し直し、平屋の階まではRC造、屋根を木造にしました。

海老澤・大型ビルを中心に設計業務を行っている当社では、6・7年前に低層建築物の木造化、木質化の検討を始め、すでに完成したプロジェクトも数あります。当初は社内に実績が少なかつたので、いろいろな人たちのサポートを取り組みました。最近では、適材適所で木材を素材から選定意識が高まっています。

標準の図面・仕様書の公開始める 明快なコスト検証も必要

小原・S造やRC造を中心にしてきた設計者が、木造に取り組もうとする、

最も高いハードルは何ですか？

海老澤・私たちの場合、そもそものような部材があるのか分からない、鋼材の強度やヤング係数などが分からずらく分からないところからスタートで

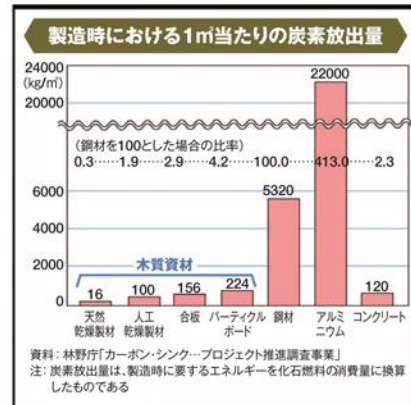
した。その意味でも、規格化された部材を使うのが、最も入りやすいです。部材の強度やヤング係数などが分からずらく分からないところからスタートで

した。その意味でも、規格化された部材を使うのが、最も入りやすいです。部材の強度やヤング係数などが分からずらく分からないところからスタートで

した。その意味でも、規格化された部材を使うのが、最も入りやすいです。部材の強度やヤング係数などが分からずらく分からないところからスタートで

した。その意味でも、規格化された部材を使うのが、最も入りやすいです。部材の強度やヤング係数などが分からずらく分からないところからスタートで





何より関係省庁が一体となり CLTの普及に取り組んでいて

2024年度までに製品価格を7万~8万円/m<sup>2</sup>まで半減させ、施工コストもRC造などと同等にする計画だ

力が入ってますね。話題性はありそう

補助制度もあるし計画しだいで検討価値はあるよ

工法はイメージできたからあとは防火だな。規模と防火地域、用途で規制を整理しないと

そうだね

まず規模だけ

高さが13m、延べ面積が3000m<sup>2</sup>を超える建物は防火構造にする必要がある

**大規模建築物の構造制限 (建築基準法21条)**

高さ、軒高	階数	制限
13m、9m超	4~	
	3	①1時間準耐火の措置など
	2	①1時間準耐火の措置など
	1	②30分の加熱に耐える措置など
13m、9m以下		

3000m<sup>2</sup> 延べ面積

■ 耐火構造など  
■ 一般木造で可

木造でも耐火建築物ができるの?

できるよ

性能規定化により木造でも一定の耐火性能が担保されれば建てられる

**耐火時間による階数の制限 (建築基準法施行令107条)**

耐火時間	階数
1時間	1階
2時間	2階
3時間	3階

1時間耐火で上から4階まで建設可能に

2時間耐火で上から14階まで建設可能に  
床利用なら階層制限なし

でも木造で耐火建築物にするのはハードルが高そう

2017年12月時点で、木質耐火部材は告示の整備が進行中だが2時間および3時間耐火構造は全て大臣認定

工期短縮の利点はあるがコストはRC造より高くなる傾向がある

**国土交通大臣認定を受けている耐火部材**

メンブレン型

燃え止まり型

木質ハイブリッド型

木構造支持部材

耐火被覆材

燃え止まり層 (モルタル、不燃木材など)

木材

鉄骨

燃えしろ (木材)

それはつらいな。木造の緩和規定はないの?

学校などの3階建ては一定の延焼防止措置を講じた1時間準耐火構造で建てられる

また延べ面積3000m<sup>2</sup>超の建物は所定の壁などで区切れば準耐火建築物で済む

この緩和規定の適用範囲は?

地域による防火の規制がない場合だ防火地域や準防火地域では別途規模による規制がある

# 初めての中大規模木造なら……

- 住宅用の一般流通材を使う
  - 在来工法や枠組み壁工法で設計する
  - 許容応力度計算で構造設計する
  - 強度を明示したJAS材を使う
  - プレカット材や住宅用金物を使う
  - 標準化された納まりを使う
  - 準耐火建築物で燃えしろ設計を使う
  - 関係省庁が普及に取り組むCLTを使う
- ……など