

## 「木の建築」のススメ

# 設計者のチャレンジで開ける可能性

## 木による豊かな空間表現を、大規模建築でも

「木の建築」にとって、建築基準法の2000年改正は一つの出発点となった。性能規格化を背景に、さまざまな規制が事実上取り払われて、大型木造の建築に道が開かれたからだ。それから約10年、防火上の課題を乗り越えた大型の「木の建築」がようやく目に付くようになってきた。都市部で大型木造建築の可能性を探る活動を展開する東京大学生産技術研究所准教授の腰原幹雄氏に話を聞き、大型木造を中心とする「木の建築の現在」の動向をまとめた。

東京大学生産技術研究所の准教授で木質構造学を専門とする腰原幹雄氏は、地産地消の観点に立った従来型の木材利用推進とは異なる立場から、とりわけ都市部の大規模建築で木材利用を推進していく必要性を強調する。

「住宅はこれまで木造が中心だったが着工数は減少傾向にある。また、地産地消の取り組みは大切だが、それだけでは木材の需要は限定的だ。こうした状況の下で期待したいのは、都市部

■ ポラテック新本社ビル(ウッドスクエア)



木造住宅を供給する地域ビルダーの本社ビル。鉄骨内蔵型のカラマツ集成材(木質ハイブリッド材)を主要構造部に、国産木材の単板を壁面や床材に用いる。断面欠損を見込めないため外壁面のような限られた箇所に利用されてきた木質ハイブリッド材を、延べ面積6000m<sup>2</sup>を超える規模で内部の柱や梁にまで用いたのが特徴。木質ハイブリッド材の使用量は合計641m<sup>3</sup>に上る(写真・資料:ポラスグループ ポラテック)



所在地	埼玉県越谷市七左町2丁目
敷地面積	2788m <sup>2</sup>
延べ面積	6610m <sup>2</sup>
主要用途	事務所、店舗、駐車場
構造・規模	S造、地上4階・地下1階建て
施工期間	2010年9月~12年2月
建築主	ポラテック
設計者	ジェイアール東日本建築設計事務所、ポラテック ポウハウス一級建築士事務所
施工者	川田工業

例えば、埼玉県を中心に木造住宅を供給する地域ビルダー、ポラスグループのグループ企業、ポラテックが建設中の新本社ビル「ウッドスクエア」(埼玉県越谷市)が、そうだ。

構造形式は鉄骨造だが、その鉄骨の周囲を集成材で覆った部材(木質ハイブリッド材)を用いることから、見た目には、集成材の柱や梁が空間を形成する。木質ハイブリッド材の使用量は、合計641m<sup>3</sup>に上る。

公共施設では、埼玉県と県下の春日部市とが同市内で建設する「東部地域振興ふれあい拠点施設」が、その一つ。地域産業の振興や地域住民の交流促進などを目的とする施設だ。多目的ホールや事務スペースに充てる地上4階建ての鉄骨造の上に、事務スペースに充てる2層の木造部分が載る形を取る。

このような「木の建築」が都市部で目に付くようになってきた背景には、何があるのか――。

一つは、法規制の緩和だ。戦後間もなく制定された建築基準法は、木造建築に一定の規模制限を課していた。木造は火災に弱いとの認識から、都市部で大型の木造建築は認められてこなかった。

1980年代に入ってから、北米からの木材輸入の自由化に伴い、米国などから規制緩和を求める声が出始めた。1987年には、建築基準法を改正する形で木造3階建て住宅や大断面集成材を用いたドーム建築のような大型の木造建築に道が開かれた。

大型木造建築に規模の制限が無い

ていたのは、木造では耐火建築物をつくることができなかつたからだ。87年の法改正後でも、防火地域では3階建て以上・床面積100m<sup>2</sup>超、準防火地域では4階建て以上・床面積1500m<sup>2</sup>超、法22条区域では4階建て以上・床面積3000m<sup>2</sup>超のものは、木造で建てることはできなかつた。

ところが2000年になると、建築基準法の性能規格化で、木造でも耐火建築物をつくることが可能になり、木造建築の規模制限が事実上ほぼ取り払われた。安全性さえ確保されるなら、どのような規模の木造建築でも都市部で建てられるようになったのである。

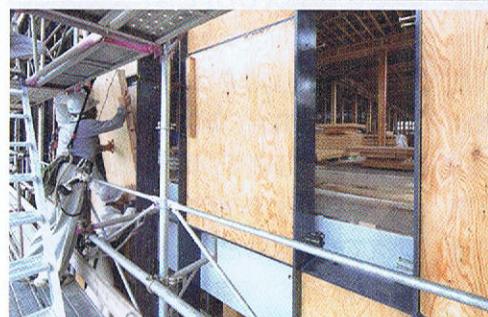
さらに、個別用途でも規制を緩和する動きが始めている。「準耐火建築物で3階建ての学校を建てることができないか。それを安全に実現するにはどうすればいいのか。規制の見直しに向けた実験・研究が、国と早稲田大学の長谷見雄二教授を中心に進められている」と、腰原氏は一例を紹介する。

もう一つの背景としては、低炭素社会づくりへの要請が背景に控える。

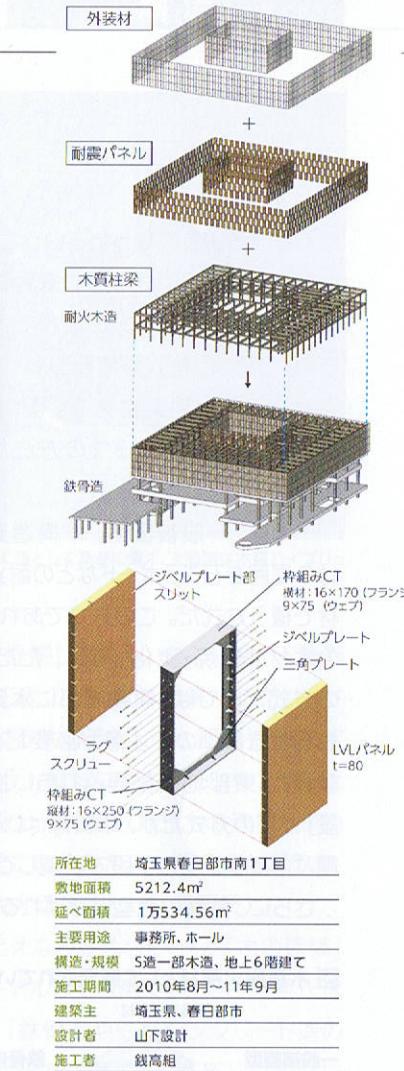
CO<sub>2</sub>の排出削減という角度から見ると、木は生長時に固定した炭素を部材の中に維持できるだけに、生産時にCO<sub>2</sub>排出を伴う鉄骨や鉄筋コンクリートに比べてはるかに優等生。国産材を用いれば、輸送時に排出されるCO<sub>2</sub>の排出を抑えることもできるので、とりわけ大きな効果を期待できる。

公共建築の分野では、国が旗を振る。2010年5月には、公共建築での木材利用を促す「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」を制定。公共団体の対応に期待を掛ける。民間建築の分野では、CSRや環境経営への取り組みの一環として、低炭素社会の

■ 東部地域振興ふれあい拠点施設



地域産業の振興や地域住民の交流・活動を促進する複合拠点施設。「『都市の森』の創造~埼玉県と春日部市が提案する未来建築へ」をコンセプトとする。1階から4階までは鉄骨造の多目的ホールや事務スペースで、5階と6階は木造の事務スペースだ。耐火被覆を施した木質柱・梁の構造体に、LVLを用いた耐震パネルを組み合わせることで、建物内と一部外周でLVLの木質感を味わうことができるようになつた(画像・資料:山下設計 写真:吉田 誠)



象徴とも言える木を自社の建築に用いることが考えられる。

まさに、木造で耐火建築物をつくることを可能にする技術だ。

耐火建築物と言えば、1時間耐火、2時間耐火、3時間耐火と、耐火性によって種別が定められている。

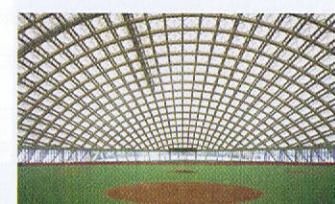
このうち、今の技術で現実的に可能な木質耐火部材は、1時間耐火のみ。この場合、最上階から4階までは木造で可能だから、4階建ての木造建築が

## 可能になった1時間耐火2つの方式が実用化

一方で、大型の木造建築を可能にする技術も開発してきた。都市部で「木の建築」が目に付くようになってきた背景には、この技術開発もある。それは

■ 規制緩和で大型木造建築が可能に

建築基準法制定	
1950年	棟高13mを超える木造建築の原則禁止 延べ面積3000m <sup>2</sup> を超える木造建築の原則禁止
建築基準法改正	
1987年	3階建て木造住宅や大断面集成材建築が可能に
建築基準法改正	
2000年	木造建築で高さ・延べ面積制限ほぼ撤廃



大館海ドーム。秋田・大館で1997年に完成した日本最大の木造ドーム建築。87年の法改正でこうした大屋根の木造が見られるようになった(写真:吉田 誠)

建てられるようになったということだ。つまり、都市部でも木造で鉄骨造や鉄筋コンクリート造並みの規模を実現できるようになった」(腰原氏)

木造で耐火建築物をつくるには、下図で示したように、3つの方法が現段階では考えられる。

一つは、一般被覆型。木構造支持部材の周囲を石こうボードなどの耐火被覆材で覆う方式だ。この方式であれば、中の木材は燃焼・炭化しない。ただし、この方式だけでは、建物内部に木質感は表現できないので注意が必要だ。先に挙げた「東部地域振興ふれあい拠点施設」がこの方式だが、木質感はLVLの耐震パネルなど別の手段で表現している。

さらに、鉄骨内蔵型と呼ばれるタイプ

がある。木材に鉄骨を内蔵したもので、周囲の木材はいわゆる燃えしろに相当する。火災中はこの燃えしろ部分が燃焼し、火災が終わると、鉄骨内蔵の効果で燃え止まるという考え方だ。先に挙げたポラテック新本社ビルがこの方式に基づくもの。見た目に木質感を表現できるのが、一つの特徴だ。

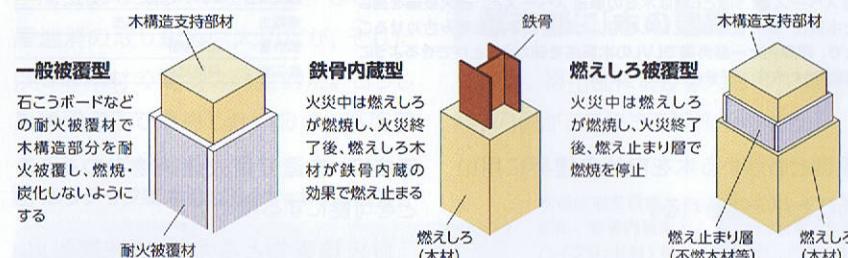
ここで「燃えしろ」とは、火災時に燃えるのを前提にした部分を指す。1分間に0.7mm程度の速さで燃えて炭化していく木材の場合、火災時間から木材の燃える量を予測し、燃え残る部分で構造上の安全性を確保できれば、たとえ燃えても安全な建物と言える。この考え方方に立って、設計上、燃えしろの厚さを決めておくわけだ。

3番目のタイプは、燃えしろ被覆型と呼ばれるものだ。木材(木構造支持部材)の周囲に不燃木材などで燃え止まり層を築き、その周りをさらに燃えしろ層で覆う。ただし、この方式では不燃・難燃処理を施した木材を必要とするものの、不燃・難燃処理にはまだ課題が残ることから、実用化には至っていない。

腰原氏は「木材に不燃性・難燃性を持たせる薬剤をどこまで浸透させることができか、まだコントロールできないうえ、経年変化により浸透させた薬剤が流れ出てしまいか、懸念も残る。不燃性・難燃性という性能を長期に維持できるか、というのが課題。現段階で利用できるのは、一般被覆型か、鉄骨内蔵型の2つ」と指摘する。

厳密に言えば、鉄骨内蔵型とは鉄骨造なので、ここでは「大型木造建築」ではなく、大型の「木の建築」とでも言い表すのが正確だ。そして、今の時代、木を用いる意義を考えても、木造という一つの構造形式に限定する必要はない。都市部でもっと広がるべきはあくまで、「木の建築」なのである。

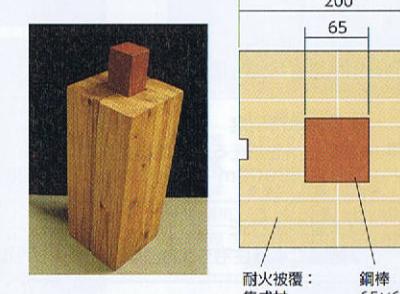
#### ■ 木質耐火部材として開発されている3種類の部材の考え方



#### ■ 金沢エムビル

鉄骨内蔵型部材を2~5階に用いた地上5階建てビル(1階はRC造)。金沢市内に各種学校として2005年に建設された。延べ面積は374m<sup>2</sup>

金沢エムビルで使用した鉄骨内蔵型耐火集成材および断面図



(P.10の写真・資料:NPO法人チーム・ティンパライズ)

#### 問われる設計者の力量 取り組みは難しくない

ここまで見てきたような規制緩和や技術開発を背景に、都市部で大型の「木の建築」を建てることが可能になった。そして、既に紹介したように、民間建築でも公共建築でも実例が出始めるようになった。しかしそれでも、まだまだ一般化したとは言えない。

発注者にとってみれば、コストの障壁は確かに高い。住宅なら、木造は鉄骨造や鉄筋コンクリート造よりはるかに安く済む。ところが、大型の「木の建築」になると、逆に高くつく。



東京・表参道の沿道で大型木造建築が実現すると、街並みはこう変わる  
(画像:右ともNPO法人チーム・ティンパライズ)



津波避難ビルの提案。下層階はSRC造として津波に備え、上層階は木質ハイブリッド材を用いて、木の美しさを生かす

住宅であれば、決められた部材でつくるので安く済むが、大型の「木の建築」になると、必要な部材をいちいち特注品で調達するほかない。こうした大型の「木の建築」を想定して規格化された部材を供給する社会システムの整備が普及には欠かせない。

腰原氏は、求められる規格をこう想定する。「燃えしろ設計や製材工場の設備を前提に考えると、150mm角を標準形にするのが一つの目安ではないかと考えている。モジュールも910mmだと狭いので、1200mmモジュールが必要になるのではないか。すると、パネルの大きさも、全体に大きくなつて4×8や4×10が求められる」

しかし一方で、供給しようとする部材を必要とする市場が広がらなくてはならない。“ニワトリが先か、タマゴが先か”的世界。打開策は、何か――。

カギを握るのは、設計者だ。質の高い空間を生み出せれば、コスト上の課題をひとまず二の次に追いやることができる、と腰原氏はみる。

「鉄骨造や鉄筋コンクリート造に比べて、最終的に価格が1割高くなるのはもはや仕方がない。問題は、発注者がそれでもやろうという気持ちになるかだ。そのためには、環境に配慮された製品を好んで購入するグリーンコンシュー

マーの登場が待たれる。もう一つは、空間の質の高さが求められる。生み出された空間の質が高ければ、コスト上の課題は乗り越えられる」(腰原氏)

そこで留意すべきは、必ずしもすべてを木でつくる必要はない、という点だ。

「『木の建築』として意味がある個所にだけ木を用いればいい。設計者の判断として木の存在をどう打ち出すか、そこが問われる。どこまで木にすると気持ちいいか、反対に、木を使い過ぎて“厭らしく”なっていないか……。木は、高級感も安っぽさも、くつろぎも緊張感も、幅広く表現できる。使い方次第でいろいろな空間をつくれるだけに、設計者の力が問われる」(腰原氏)

もちろん、木造ばかりにこだわる必然性はない。鉄骨造や鉄筋コンクリート造と同じく、向き・不向きがある。それぞの良さを生かした混構造の採用も、一つの道筋だ。

例えば、腰原氏が理事長を務めるNPO法人チーム・ティンパライズでは東日本大震災を受けて、「津波避難ビ

ル」を提案している。ここでは、下層階はSRC造、上層階は木質ハイブリッド材による鉄骨造という、混構造を想定する。「上層階に住むなら、やはり身近なモジュールに適した『木の建築』がいい。そこに住みたいと思えるかどうか、それは大切なことだ」(腰原氏)

たとえなじみはなくても、「木の建築」のハードルはそう高くない、と腰原氏は言う。「鉄骨造や鉄筋コンクリート造の構造力学を理解できて、新しい素材に興味のある設計者なら、取り組むことは誰でも可能だ」

まず考えるべきは、どのような空間をつくりたいか、という点だ。木を用いることは決して目的ではない。腰原氏は「ニュートラルな視点で建築の素材を見ることができる設計者が、木に興味を持つてくれれば」と、期待を寄せる。

こだわりたいのは、「空間表現の質」だ。それを追い求める以上、これまで見過ごしてきたかもしれない木という素材の利用を、今一度、見直しておきたい。



監修: 腰原 幹雄氏 | 東京大学生産技術研究所准教授

専門は木質構造学。1992年3月、東京大学工学部建築学科卒業。94年3月、同大学大学院工学系研究科建築学専攻修士課程修了。2001年3月、同大学大学院工学系研究科建築学専攻博士課程修了博士(工学)。同大学大学院工学系研究科助手などを経て07年4月から現職。2001年以降、建築関係者らと大型木造建築の可能性を探る研究・提言活動を展開し、11年4月、NPO法人チーム・ティンパライズとして組織化。同法人理事長を務める。