



稲山 正弘 (イナヤマ マサヒロ)

東京大学大学院 農学生命科学研究科 生物材料科学専攻 教授

プロフィール

1982年 東京大学工学部建築学科卒業
 1982～1986年 ミサワホーム勤務
 1990年 稲山建築設計事務所（現・ホルツストラ）設立
 1992年 東京大学大学院博士課程修了 博士（工学）
 2001～2002年 ものづくり大学建設技能工学学科助教授
 2005～2012年 東京大学大学院農学生命科学研究科准教授
 2012年～ 東京大学大学院農学生命科学研究科教授

専 門：木質構造の研究・開発および構造設計

受賞歴：2002年 日本建築学会賞（技術）

松井源吾賞

2006年 杉山英男賞

2009年 JSCA賞

2013年 日本建築士連合会優秀賞

2014年 日本建築仕上学会賞（作品賞・建築部門）

2016年 BCS賞

2019年 日本建築学会賞（教育）

これからの中大規模木造建築

● はじめに

法隆寺や五重塔などに代表されるように、日本は古くから中大規模木造建築の先進国として技術と文化を継承してきました。しかし、1959年に発生した伊勢湾台風が契機となり、戦後の中大規模木造を取り巻く環境は大きく変化していきました。伊勢湾台風は、名古屋市を中心に約15万棟の住宅が全壊、または半壊するという甚大な被害をもたらしました。その建築被害の多くが木造だったこともあり、日本建築学会は「木造禁止」を含む建築防災に関する決議を出しました。それ以来、大学の建築学科で木造の材料や構造に関する研究・教育がほとんど行われなくなり、また実務においても住宅以外の木造建築はほとんど建てられなかったことで、中大規模木造に光が当てられることは非常に少なくなってしまいました。

長年、木造建築にとっては「空白期」ともいえる状況が続いたなか、1987年の建築基準法の改正以降、欧米の技術導入や国内の地道な研究もあり、徐々に木造に関する規制緩和が行われました。1990年代頃から大断面の集成材による体育館やドームなどの大空間系の木造建築が誕生するようになり、中大規模木造が再興する兆しが現れました。さらに日本国内の森林資源の保全や利活用を背景に、2010年に「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、低層系の公共建築物は原則として木造化を検討することが義務付けられました。現在では、公共建築物はもとより民間物件でも木造が採用されるケースが増えてきています。ここ数年で木造建築をめぐる動きは活発化し、現在追い風が吹いている状況であるともいえます。昨今中大規模の木造建築が強く期待されていますが、今はその普及のための重要な局面に差し掛かっていると考えます。今後、中大規模木造が定着するか否かは、これから確かな技術

をもって魅力的・合理的な木造建築を数多く建築させていくこと、またその中から中大規模木造の標準的な構法を整理し、体系化されることが大切です。さらに、中大規模木造の技術を継承・発展させていくことができる担い手を育成していくことが求められると考えます。

● 中大規模木造建築の展望

日本の建築基準法の法体系や、これまでの木造に関する情勢を鑑みるに、これからの中大規模木造建築は、大きく二極化すると考えています。ひとつは「都市型の中高層の耐火木造」で、もうひとつは「郊外型の低層系の非耐火木造」です。木造建築は、木材が炭素を固定することで大気中のCO₂量を抑制する点や、木材が循環型資源である点など、木造ならではの環境面での利点はあるものの、最終的に施主や利用者からは「安くて良いもの」が選ばれるものだと考えます。そういう観点では、どちらの極においても「費用対効果」の高い建築物を数多く生み出していくことが重要です。そしてさらなる普及のためには、その中から構法や設計法が標準化されていき、中大規模木造を多くの技術者にとって扱いやすいものにしていく必要があります。

○都市型の中高層耐火木造

中高層の耐火木造建築は、ゼネコン各社が中心となって技術開発が進んでおり、2時間耐火で建設可能な14階建て以下の事務所ビルなどの市場を中心に浸透していくと考えています。技術開発の方向性としては、「純木造での高層化」と、「鉄骨造と木造のハイブリッド構造」に向かうと考えています。

「純木造の高層化」については、まず防耐火の規定をクリアすることが大きな課題となります。日本の建築基準法において、一定規模以上の建築物の鉛直荷重を負担する構造は耐火構造とする必要がありますが、耐火構造は、火災を受けても消火活動に頼らず自然に鎮火するまで倒壊および延焼をしないということが原則にあります。木材は何もしないと引火、燃焼してしまう材料なので、燃えない工夫をする必要があります。近年、ゼネコンやハウスメーカーを中心に、多くの費用と期間をかけて耐火試験と耐火部材の大臣認定の取得が進められています。耐火技術に関していえば中高層の木造建築は十分実現可能であり、ここ数年頻繁に建設されてきました。一方で、耐火被覆層を有する木造の耐火部材は、鉄骨造や鉄筋コンクリート造よりも部材コストが高くなってしまっているのが現状です。純木造の中高層化については、鉄骨造や鉄筋コンクリート造に対しても競争可能なコストまで下がるよう、さらなる研究開発と技術の普及が求められている段階にあると思います。

他方、鉛直荷重を負担する柱梁は鉄骨造でつくり、水平力を負担する耐震壁だけをCLTや集成材による木造とした「ハイブリッド構造」は、現状の日本の法体系でも費用対効果で競争できる可能性を有していると思います。柱梁の鉄骨は、鉛直荷重を負担するので通常の耐火被覆を施さなければいけませんが、木造の耐震壁は、水平力だけを負担し鉛直荷重を負担しないので、耐火被覆の必要がありません。木造の耐震壁に耐火被覆を施さないことで室内空間に構造体の木を現しで見せることができ、付加価値につながると考えています。また、水平力の半分程度を木造耐震壁が負担できれば鉄骨造の柱梁は断面が減らせてコストダウンとなり、木造耐

震壁が加わっても全体では純鉄骨造と比べて少しコストアップになる程度でできると想定できます。室内空間に構造体の木が露出するという付加価値によって賃料を少し高く設定してもテナントが入ると考えるならば、鉄骨造と木造のハイブリッド構造は費用対効果において成立しやすと思われる。鉄骨造と木造のハイブリッド構造については、木造耐震壁の木を現しにしたデザイン性や構造性能を高めたうえで、材料、加工、施工にかかる費用を抑えた製品というのが普及の鍵になると考えています。

○郊外型の低層系非耐火木造

先述したように、現在の法体系では、防耐火の法規制がかかると木造は他構造に比べてコストの面で分が悪くなっています。そこで都市周辺部や郊外地域では、防耐火規制がかからない1000m²以下かつ3階建て以下の中規模木造を中心に浸透していくと思います。低層系の中規模木造は、「公共建築物等の木材の利用の促進に関する法律」を契機に広まった、各地域のこども園・老人介護施設などの低層系の公共建築の増加・普及の流れが、事務所や店舗などの民間物件へと波及していくものと思われます。民間物件の場合、公共建築以上に、木造を採用する際の経済性と付加価値、つまり費用対効果を問われることになります。木造でつくることの強みを考えると、室内空間に木を現して用いて付加価値を高めることが重要です。さらに、経済性について考えると、戸建て住宅で一般的に使われる在来軸組工法やツーバイフォー工法の延長による中規模の非住宅木造が増えると思います。戸建て住宅は木造が一番安いと言われますが、それは一般流通材をプレカ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。安くて数多く出回っている住宅用の一般流通材や低価格の接合部材を使って設計することで、中規模木造を安価に作る可以考虑しています。

● 担い手の育成

中大規模木造建築の普及のためには、これまでに述べたような「費用対効果」の高い木造建築が多く建てられ、それらを整理し、魅力的・合理的な構法を標準化して設計・建設しやすくなるまで落とし込むというプロセスが必要です。また、そのような標準化された構法をもとに、中大規模木造を担える人材を育成する体制が整備される必要があると考えています。現在、中大規模木造に挑戦している業態としては、ゼネコンやサブコンなどの中大規模建築が得意な会社が「中大規模建築物の木造化」に挑戦するケースと、各地域の工務店や設計事務所、プレカット会社などの木造が得意な技術者が「木造建築物の中大規模化」に挑戦するケースがあります。前者については、木造の材料や構法に関する技術を習得した技術者が不足しており、後者については、大スパン架構を有する中大規模木造の加工・施工・管理に対応するための技術と経験が不足しています。こうした現状を鑑み、中大規模木造の加工・施工・設計・管理の担い手の育成体制をいかに作るかという課題に対して、建築系の大学における木造講座の拡充を含め、早急な検討と対策を業界全体で考える必要があると考えています。