奥村組 第34回技術セミナー

中大規模木造建築と日本の林業をつなぐ

カーボンニュートラル実現のため、大気中の二酸化炭素（CO2）を固定化する木質構造に期待が高まっている。中低層の木造建築の推進のために、林業との連携が重要だ。奥村組は11月、「中大規模木造建築と日本の林業をつなぐ」をテーマに、第34回技術セミナーを都内で開催した。有識者、林業関係者が活発に議論を展開した。

開会挨拶

奥村組代表取締役社長
奥村（おくむら） 太加典（たかのり）

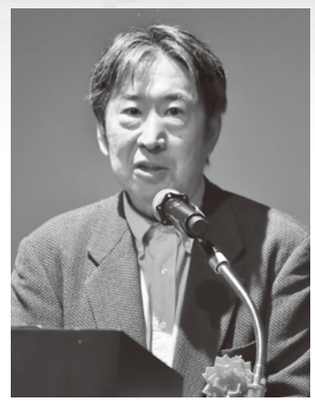
当社は毎年、時節の話題をテーマに「技術セミナー」を開催し、今回で34回目を迎えた。講師の先生方や参加の皆さんに感謝したい。

近年、地球温暖化防止に向けた取り組みが建設業界にも強く求められる中、カーボンニュートラルの実現に向けて、炭素排出量が少ないとされる木質構造建築物が注目されている。木造建築はわが国では歴史的に戸建て住宅中心に適用されてきたが、社会的意義の高まりを受け、法整備や新たな技術開発の進展により、今後、住宅以外の中大規模建築物への需要拡大が期待されている。今回はその素材を供給する林業との連携の重要性をテーマにした。少しでもお役に立てれば幸いである。

基調講演

中大規模木造建築の構造デザイン

～一般流通材により経済的かつ木の魅力に富んだ中大規模木造をつくる～



東京大学大学院
農学生命科学研究科 教授
稲山（いなやま） 正弘（まさひろ） 氏

2010年に公共建築物については原則として木造で建てるという法律が施行された。それから10年以上が経つが、いまだに公共建築物の木造化率は全国で20%程度にとどまっている。特に中大規模の木造建築物設計に、大きなハードルが存在するためだ。

そのハードルは主に次の4つ。①コストが高い②防耐火の法規制が厳しい③構造設計ができる人材が少ない④設計に手間がかかる――などである。

1つ目のコストの問題、それに材料調達が難しいという問題については、一般流通材とプレカットを使う在来工法の採用を考えたい。一戸建て住宅は、この工法を使えば鉄筋コンクリート造（RC）より安く建てられる。生産・流通のインフラが整っているためだ。その在来工法を使うのである。

2つ目の法規制については、大規模な木造建築物の場合、強化石膏ボードを二重張りした防火壁で仕切ることにより、各防火区画を1000平方㍍以下に抑えればクリアできよう。

3つ目の人材難の問題。これに関しても、在来軸組工法の耐力壁形式にすれば、広く出回っている住宅用の構造計算ソフトを使うことができる。一般住宅では見られないトラス構造で大空間を創るための設計についても、JISA3301という木造校舎の構造設計標準が改訂され、公開されている。

最後の設計の手間については、中大規模木造プレカット技術協会（PWA）のホームページの設計支援ページを開くと、木造軸組工法の接合部標準図や特記仕様書などが掲載されているので、参考にしていただきたい。PWAは一般流通材とプレカットを使って大きなスパンとトラス構造を実現することに注力しており、プレカット工場や工務店、設計者に向けての講習会も開いている。

欧米では木造の高層建築物がどんどん建っているが、日本では世界一厳しい耐震基準・防耐火基準が壁となってきた。しかし、高さが31㍍以下であれば、構造計算はルート3（保有水平耐力計算）ではなく、ルート2（許容応力度計算）でよい。防耐火に関しても建築基準法が改正され、5階以上9階までの主要構造部に要求される耐火性能が、120分から90分に短縮された。

耐震基準を満たすには、中層木造用の高耐力高剛性の耐震部材開発が不可欠。ただ、主要構造部には、火災時に鉛直荷重を支えるため耐火被覆部材が必要だが、それ以外の主要構造部でない部分は、木の現（あらわ）しにすることができる。そうすればコストも下げられる。

法整備進み、採用しやすく
プレカット使い、経済的に

パネルディスカッション

技術向上と法規制への対応が重要
再造林による持続的な木材資源の利用

林業の現状と未来

南 木造建築と日本の林業をいかにつないでいくのかをテーマに議論を進めたい。初めに川上である林業の山長商店の榎本さん、次に川中のマルレーヴの功刀さん、そして川下として設計の山代さんからそれぞれ現状と課題について話をお願いしたい。

榎本 当社は和歌山県田辺市に本社を置き、私で10代目となる。林業から製材・プレカット加工まで一貫体制で事業を展開している。2000年の品確法の施行で、乾燥材が要求され、乾燥が必須となった。新型乾燥機を導入し、4面割れのない乾燥材に樹種、含水率、ヤング係数（強度）を表示した無垢材のJAS製品に到達した。多額の設備投資であったが、首都圏の工務店に受け入れられ、その利益が山に返り、造林の資金となっている。

功刀 一級建築士として構造設計だけでなく、木材手配も自社で行っている。静岡県富士市で建設したホームセンターは3000平方㍍弱の広さの木造建築で、構造材には国産製材と地元の製材を中心とした一般流通材と一部大断面集成材を使いながら、大スパンの空間が可能となった。地方の信用金庫はスギやヒノキのほか、外材も使い、住宅用プレカットで加工しながらコストを抑えた。準耐火構造であれば鉄骨造に負けない強度とコストパフォーマンスを実現できる。

また製材は原木の40～50%の歩留まりだが、集成材になると落ちてしまうので、その分、原木の仕入れ価格が下がってしまう。これでは森林維持の費用が減り、林業にとっても地球環境面でも木材の利用効果が薄くなってしまう。

山代 今、木造建築で都市をつくっていくのが世界的な潮流となっている。オーストラリアは非常にアグレッシブで、木造の7階建てのオフィスビルがあったり、39階建ての木造のタワーを建てる計画があるなど高層化が進行している。私も大阪で8階建ての集合住宅を含む木造ビルの建築を進めている。今後は業界が協力し合って、準耐火構造でつくれる延べ床面積3000平方㍍以下の中規模木造ビルの普及に注力すべきだ。

簡易な構造計算ソフトでも中大規模木造を扱えるようにし、構造設計者のすそ野を広げる取り組みや、ポータルサイトの充実で中規模木造建築の情報発信も重要だと考えている。

稲山 榎本さんの話で、人工乾燥炉やヤング係数を測る機械など設備投資に膨大な費用が掛かることが分かった。林業が生き残るためにはかなりの規模が必要では。

榎本 年間の原木消費量が3万立方㍍以上の大手製材工場30社で国産材製材協会をつくり、協力し合っている。近年、住宅仕様が変わり、集成材に押され無垢材の使用が減ったため、この十数年ほどで小規模の製材工場はかなり淘汰されてしまい、スギ・ヒノキの立木価格の低迷が深刻だ。林業は木材供給の起点であり、再造林ができる循環可能な所得を山に返さないといけない。建築時の国産材利用をもっと増やす必要がある。

法規制の緩和望む

功刀 木材を使いにくくしている要因に含水率規定がある。学校建築や令46条2項ルートでの設計を行う木造建築においては15%以下に抑える必要があるが、現実的に基準を緩めるべき。

南 一般流通材を使った中大規模木造建築がもっと増えてもいいはずだが、構造試験や性能試験の確認がネックになっている。

稲山 その通りだ。デザインや材料の変更のたびに新たな試験成績書を提出しなければならない。同じ条件の木造建築物であれば一企業が成績書を囲い込むのではなく、PWA（中大規模木造プレカット技術協会）を通じて、オープンに使えるようにすれば広まるのではないかと思う。まだまだハードルは高い。

山代 私も一般流通材を使う造は賛成だが、ワンフロア1000平方㍍クラスになると、大断面集成材を使わないと間に合わないケースもある。これからの都市の木造建築は安価な一般流通材やプレカットを使ったものだけでなく、集成材も活用しながら高層ビルや柱のない広い空間の建物を造っていくことも大切ではないか。

功刀 私の場合、木造住宅を手掛けてこなかった人を対象に構造設計から防耐火設計、材料の仕入れ、加工、施工までワンストップでアドバイスできる相談所のような機能を持てればと思っている。もっと木造建築にシフトした木造ファブを増やしていきたい。さらに環境や社会などに配慮したESG投資をどう引っ張ってくるかも大きな課題だ。

建設業者への期待

南 最後に当社のような総合建設業に対する期待や要望などを聞かせてほしい。

山代 再造林など自然の循環がうまくいっているのかを確かめながら木を大切に扱っていると宣言できる企業になってほしい。そうすれば投資したり、建物を頼む側も安心できるのではないかと思う。

功刀 木材利用促進は地球温暖化対策や防災にもつながる重要な鍵を握っている。川下にいる建設業の方には川上とその未来まで見据え、ビジネスを展開してほしい。私も川上からのバトンをつないでいきたい。

榎本 古代から長年利用されてきたスギ・ヒノキを、これからの日本の住環境や生活環境にどう生かしていくか、建設業の取り組みに期待したい。そうすれば日本の地域産業である林業の発展にもつながると信じている。

稲山 都市での木造の中高層化やハイブリッド建築が増えてきたのは建設業者の功績が大きい。今後はそうした先端技術や高機能の部材などを囲い込むのではなく、広く使える形にしてほしい。そうすれば都市木造がより現実的になってくると思う。

芝浦工業大学
建築学部建築学科教授
山代（やましろ） 悟（さとる）氏

株式会社山長商店
代表取締役会長
榎本（えのもと） 長治（ちょうじ）氏

株式会社マルレーヴ
代表取締役
功刀（くぬぎ） 友輔（ゆうすけ）氏

モデレーター
奥村組技術本部 南研究室 室長
南（みなみ） 一誠（かずのぶ）

稲山 正弘氏
（前掲）

主催 奥村組 OKUMURA CORPORATION

企画・制作=日本経済新聞社
Nブランドスタジオ
広告